

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 7 月 14 日 (14.07.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/064986 A1

(51) 国際特許分類⁷: H04R 1/40, 3/02, 3/12
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/019736
(22) 国際出願日: 2004 年 12 月 24 日 (24.12.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2003-429819
2003 年 12 月 25 日 (25.12.2003) JP

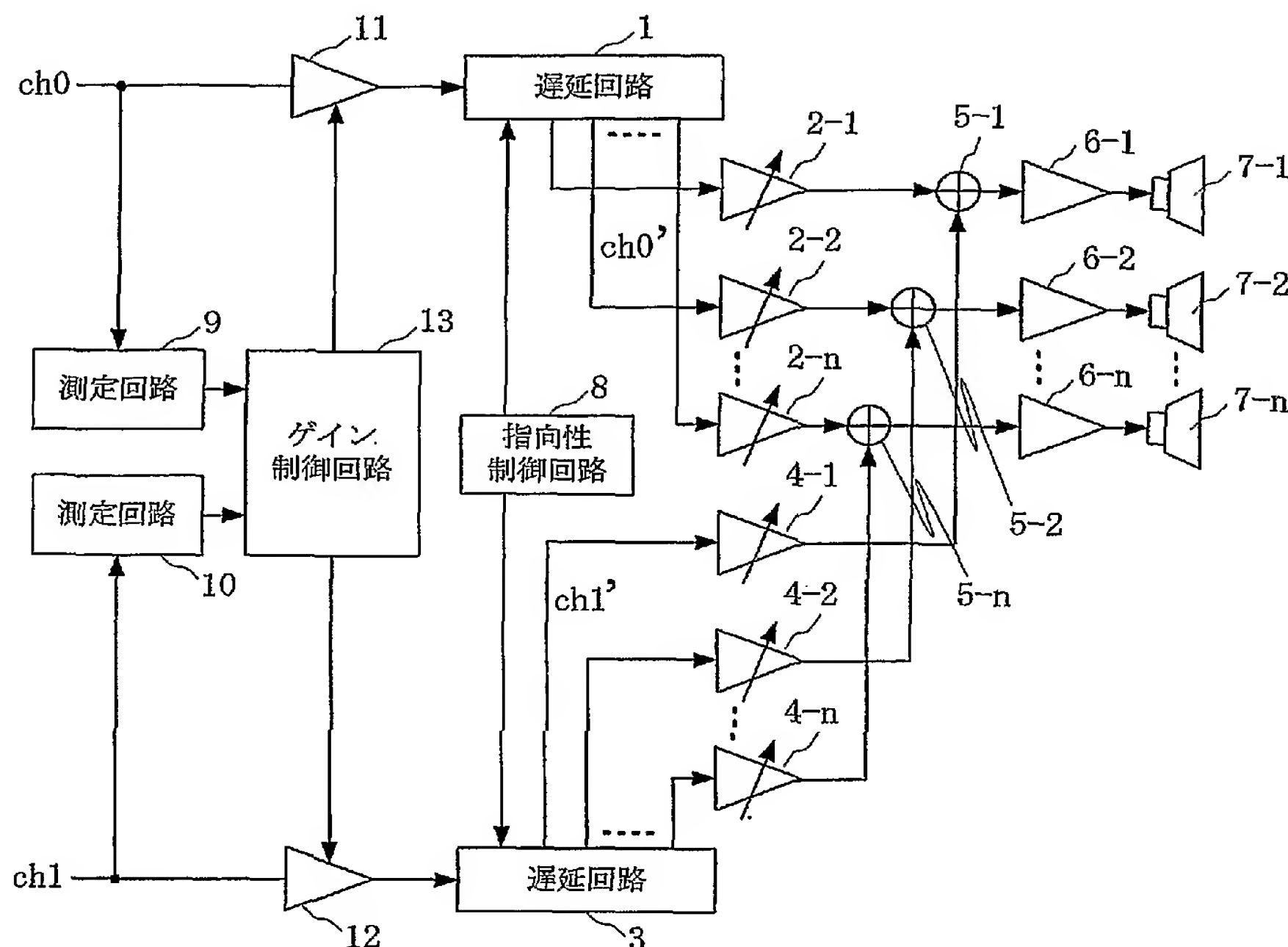
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ヤマハ株式会社 (YAMAHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4308650 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 Shizuoka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小長井 裕介 (KONAGAI, Yusuke). 澤米 進 (TAKUMAI, Susumu).
(74) 代理人: 萩野 平 (HAGINO, Taira); 〒1076013 東京都港区赤坂一丁目 1 2 番 3 2 号 アーク森ビル 1 3 階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: AUDIO OUTPUT APPARATUS

(54) 発明の名称: 音声出力装置



- 1 DELAY CIRCUIT
- 9 MEASURING CIRCUIT
- 10 MEASURING CIRCUIT
- 13 GAIN CONTROL CIRCUIT
- 8 DIRECTIVITY CONTROL CIRCUIT
- 3 DELAY CIRCUIT

(57) Abstract: An audio output apparatus includes measuring circuits for measuring the levels of at least two audio signals; sound level adjusting means (a sound level adjusting circuit and a gain control circuit) for performing, based on the levels measured by the measuring circuits, sound level adjustments such that the levels of the audio signals become equal to each other; and an array speaker device (delay circuits, multipliers, adders, amplifiers and speaker units) for emitting, by use of different directivities, sounds in accordance with the audio signals outputted from the sound level adjusting means.

(57) 要約: 音声出力装置は、少なくとも二つの音声信号のレベルを測定する測定回路と、測定回路で測定されたレベルに基づき、それぞれの音声信号のレベルが等しくなるように音量調整する音量調整手段（音量調整回路およびゲイン制御回路）と、音量調整手段から出力された音声信号に応

じた音声それぞれ異なる指向性で放射するアレイスピーカ装置（遅延回路、乗算器、加算器、アンプおよびスピーカユニット）とを有する。

WO 2005/064986 A1



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

音声出力装置

技術分野

本発明は、複数の音声をそれぞれ異なる指向性で同時に放射する音声出力装置に関するものである。

背景技術

プラズマテレビジョンの低価格化に代表されるように、一般家庭のテレビジョン受像機は大画面化している。プラズマテレビジョン受像機には、大画面、特にワイド画面を使ったテレビジョンの多様性として、画面を2分割して異なる番組（コンテンツ）を同時に見られるようにした機能を持つものが多い。このとき、映像に関しては、画面上にマルチウィンドウで映し出されたもののうち、見たいものに注視するのは簡単だが、音声を普通に同時出力してしまうと、聞きたいものだけ選別するのはほとんど不可能である。このため、2画面分割機能を持つテレビジョン受像機では、第1のコンテンツの音声をスピーカから出力し、第2のコンテンツの音声をイヤホンから出力するようにしている。しかし、このようなテレビジョン受像機の場合、第2のコンテンツを視聴する視聴者は、常にイヤホンを使用しなければならず、使い勝手が悪いという問題がある。

そこで、複数の音声がそれぞれ異なる指向性を持つように指向性制御して音声を出力する音声出力装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この音声出力装置では、音声の指向性制御にアレースピーカを使うことを提案している。アレースピーカは、指向性の制御性が良く、同時に複数の音声を異なる指向性で出力できるという特長を持っている。最近、デジタルアンプや小

型フルレンジスピーカといったアレースピーカの基盤技術が進歩しており、遅延や信号処理といったデジタル処理回路も安価になっているため、音声の指向性制御にアレースピーカを使うことは有効である。

ここで、指向性制御に有効である、古くから知られている遅延アレー方式のアレースピーカの原理を図13を使って説明する。多数の小型スピーカ201-1～201-nを一次元的に配置し、壁面または音響反射板の位置（焦点）Pからの距離がLである円弧をZとし、焦点Pと各スピーカ201-1～201-nとを結ぶ直線を延長して、これら延長した直線が円弧Zと交わる交点上に図13の破線で示すような仮想のスピーカ202-1～202-nを配置することを考える。これら仮想のスピーカ202-1～202-nから焦点Pまでの距離は全てLであるから、各スピーカ202-1～202-nから放射される音声は焦点Pに同時に到達する。

実際のスピーカ201-i（ $i=1, 2, \dots, n$ ）から放射する音声を焦点Pに同時に到達させるためには、スピーカ201-iとこれに対応する仮想のスピーカ202-iとの間の距離に応じた遅延（時間差）をスピーカ201-iから出力する音声に付加すればよい。つまり、焦点Pから見ると、円弧Z上に仮想のスピーカ202-1～202-nが配置されているかのように制御される。これにより、焦点Pでは、各スピーカ201-1～201-nの出力の位相が揃い音圧の山ができる。その結果、あたかも焦点Pに向かって音波ビームを放出するような指向性分布が得られる。

特許文献1：特開平11-027604号公報

以上のように、遅延アレー方式のアレースピーカは、遅延時間の変更のみで音声の指向方向を任意に動かすことが可能であり、同時に複数の音声を異なる指向性で出力できるという特長を持っているが、このようなアレースピーカを用いる特許文献1の音声出力装置の場合、実用上問題となる点がいくつかある。

図14にシミュレーションによるパワーパターンの1例を示す。このシミュレーションは、実用的なアレー全幅約1mの直線配置アレースピーカにより、正面に焦点を結んだ場合であり、図14の上方が正面である。図14のシミュレーションの例によれば、聴感感度の高い2kHzの音に関して、アレースピーカから2mの位置において指向性の中心方向とそれから30°離れた方向で20dBの音圧差を実現できることが分かる。この音圧差により、指向性の中心方向にいる視聴者には、コンテンツの音声に適度な音量で聞こえ、他の位置にいる別の視聴者には、同じコンテンツの音声小さい音量で聞こえる。特許文献1の音声出力装置のように複数の音声を異なる指向性で出力する場合、各視聴者にとっては、自分が聞きたいコンテンツの適度な音量の音声と、それ以外のコンテンツの小音量の音声（妨害音）とが混ざって聞こえることになる。

特許文献1の音声出力装置で重要なことは、聞きたいコンテンツの音声に比べて、それ以外のコンテンツの音声十分小さい音量になることである。このような音圧差があれば、聴感上の特性であるマスキング効果と音響心理学の特性であるカクテルパーティー効果とが目的の音声の聞き取りを利するように働くため、視聴者は、複数の音声の中から目的のコンテンツの音声を聞き取ることができる。

しかしながら、アレースピーカに入力される複数の音声信号の絶対音量が大

大きく異なる場合、アレースピーカの指向性制御によって実現した前記音圧差が相殺される可能性がある。目的のコンテンツとそれ以外のコンテンツの音圧差が不十分になると、他のコンテンツの音が気になり、最悪の場合には目的のコンテンツの音声を聞き取ることができなくなる。目的のコンテンツとそれ以外のコンテンツの音圧差が不十分になる理由としては、主に2つの理由が考えられる。

第1の理由は、コンテンツごとに音声の録音レベルが異なることである。コンテンツごとに音声の録音レベルが異なることは当然なので、各コンテンツの音量は、音声出力装置のボリュームにより最適値（聴感上のセパレーションがそれぞれの視聴者位置で最良となる値）に設定される。しかしながら、あるコンテンツの再生中にボリュームを最適値に設定したとしても、他のコンテンツの再生においてはこのボリューム設定が不適切な場合があり、このような不適切なボリューム設定がなされている場合には、目的のコンテンツと別のコンテンツの音圧差が不十分になり、聴感上のセパレーションが悪化する。目的のコンテンツの音声の聞き取りを良好にするためには、コンテンツ毎にボリュームを調整しなければならない。

第2の理由は、コンテンツの音量が随時変化することである。例えば、目的のコンテンツで無音部分が続いているときに、別のコンテンツで大音量の爆発音等が再生されると、この音量変化により、目的のコンテンツと別のコンテンツの音圧が逆転してしまう。

また、聴感上のセパレーションに影響を与える別の問題として、広い音声周波数帯域に対して指向性制御を行うことが難しいという問題がある。遅延アレ

一を例にとってみると、指向性の主ローブ幅は、信号の波長とアレースピーカの幅との比で決まるため、高音域は強い指向性、低音域は弱い指向性となる。図14を参照すれば、周波数により指向性が変わってしまうのが分かる。低音域は指向性が弱くなり、セパレーションの確保が困難である。一方、遅延アレーのスピーカユニット間のピッチより短い波長となる高音域では、指向性パターンにグレーティングロブが発生し、それより長い波長でも、指向性パターンにサイドロブが発生するため、これらのグレーティングロブやサイドロブが聴感上のセパレーションを悪化させる可能性があった。

発明の開示

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、複数の音声をそれぞれ異なる指向性で同時に放射するシステムにおいて、各視聴者が各々の視聴したい音声を他の音声から分離して良好に聞き取ることができる音声出力装置、すなわち複数の音声の聴感上のセパレーションを向上させることができる音声出力装置を提供することを目的とする。

この発明は、上記の課題を解決するための手段として、以下の構成を備えている。

(1) 入力された複数の音声信号のレベルを測定する測定手段と、

この測定手段で測定されたレベルに基づきゲイン調整して、複数の音声信号を等しい大きさに出力する音量調整手段と、

この音量調整手段から出力された複数の音声信号に応じた複数の音声をそれぞれ異なる指向性で放射するアレースピーカ装置とを有することを特徴とする音声出力装置。

(2) (1) 記載の音声出力装置において、

前記測定手段は、前記複数の音声信号をそれぞれ複数の周波数帯域に分けてレベルを測定し、

前記音量調整手段は、前記測定された各周波数帯域のレベルを予め設定された周波数帯域毎の重みにより重み付けして、重み付けした各周波数帯域のレベルに基づきゲイン調整して、複数の音声信号を等しい大きさに出力することを特徴とする音声出力装置。

(3) (1) 記載の音声出力装置において、

前記測定手段は、前記複数の音声信号をそれぞれ複数の周波数帯域に分けてレベルを測定し、

前記音量調整手段は、前記測定された各周波数帯域のレベルに基づき、周波数帯域毎に前記複数の音声信号が等しい大きさとなるようにゲイン調整して出力することを特徴とする音声出力装置。

(4) 入力された複数の音声信号のレベルを測定する測定手段と、

この測定手段で測定されたレベルに基づきゲイン調整して、前記複数の音声信号のうち視聴者によって指定された少なくとも2つの音声信号間のレベル差を一定として複数の音声信号を出力する音量調整手段と、

この音量調整手段から出力された複数の音声信号に応じた複数の音声をそれぞれ異なる指向性で放射するアレースピーカ装置とを有することを特徴とする音声出力装置。

(5) 入力された複数の音声信号のレベルを測定する測定手段と、

この測定手段で測定されたレベルに基づき、前記複数の音声信号のダイナミックレンジを所定値以下に圧縮して、ダイナミックレンジ圧縮後の複数の音声

信号を出力する圧縮手段と、

この圧縮手段から出力された複数の音声信号に応じた複数の音声をそれぞれ異なる指向性で放射するアレースピーカ装置とを有することを特徴とする音声出力装置。

(6) 入力された複数の音声信号の周波数帯域を制限または強調する周波数制御手段と、

この周波数制御手段から出力された複数の音声信号に応じた複数の音声をそれぞれ異なる指向性で放射するアレースピーカ装置とを有することを特徴とする音声出力装置。

(7) 入力された複数の音声信号のレベルを測定する測定回路と、

前記測定回路で測定されたレベルを参照し、それぞれの音声信号に対してゲイン係数を設定するゲイン制御回路と、

設定されたゲイン係数を基に音声信号のレベルを調整する音量調整回路と、

レベル調整された複数の音声信号が入力され、複数の音声信号に応じた複数の音声をそれぞれ異なる指向性で放射するアレースピーカ装置とを有する音声出力装置。

(8) (7) の音声出力装置であって、前記ゲイン制御装置は入力された複数の音声信号のレベルが互いに略等しくなるようにゲイン係数を設定する。

(9) (7) の音声出力装置であって、前記ゲイン制御装置は、前記測定回路で測定されたレベルのうち少なくとも一つに一定量のオフセット量を加算する

オフセット発生回路を含む。

(10) (7) の音声出力装置であって、前記ゲイン制御装置は、前記アレースピーカ装置に入力される複数の音声信号のダイナミックレンジが所定値以下となるようにゲイン係数を設定する。

(11) (7) の音声出力装置はさらに複数の音声信号が入力され、音声信号の周波数帯域を制限するバンドパスフィルタを含む。

(12) (11) の音声出力装置であって、前記バンドパスフィルタにより周波数帯域が制限された音声信号は前記測定回路に出力される。

(13) (11) の音声出力装置であって、前記バンドパスフィルタにより周波数帯域が制限された音声信号は前記音量調整回路に出力される。

(14) (13) の音声出力装置であって、前記バンドパスフィルタにより周波数帯域が制限された音声信号は前記音量調整回路に出力される。

本発明によれば、入力された複数の音声信号のレベルを測定する測定手段と、測定手段で測定されたレベルに基づきゲイン調整して、複数の音声信号を等しい大きさで出力する音量調整手段とを設けることにより、音量調整手段からアレースピーカ装置に出力する複数の音声信号のレベルが等しくなるように音量調整するので、コンテンツ毎にボリュームを調整するといった作業が不要となる。また、目的の音声の小音量になったときに別の音声に埋もれてしまい、目的の音声聞こえなくなるという問題を緩和することができる。したがって、

本発明によれば、複数の音声の聴感上のセパレーションを向上させることができるので、視聴者が各々の視聴したい音声を良好に聞き取ることができ、複数の音声をそれぞれ異なる指向性で同時に放射する音声出力装置を実用に応用することが可能となる。

また、入力された複数の音声信号のレベルを測定する測定手段と、測定手段で測定されたレベルに基づきゲイン調整して、前記複数の音声信号のうち視聴者によって指定された少なくとも2つの音声信号間のレベル差を一定として複数の音声信号を出力する音量調整手段とを設けることにより、音量調整手段からアレースピーカ装置に出力する複数の音声信号のうち視聴者によって指定された少なくとも2つの音声信号間のレベル差が一定となるように音量調整することで、コンテンツの周波数帯域の違いや、言語の違いによる促音、撥音の比率の違いなど、ボリューム以外の聴感特性上、聴感心理学上の違いが大きいコンテンツ間において主観的・心理的なセパレーションを向上させることができる。

また、入力された複数の音声信号のレベルを測定する測定手段と、測定手段で測定されたレベルに基づき、前記複数の音声信号のダイナミックレンジを所定値以下に圧縮して、ダイナミックレンジ圧縮後の複数の音声信号を出力する圧縮手段とを設けることにより、音量調整手段からアレースピーカ装置に出力する複数の音声信号のダイナミックレンジを所定値以下に圧縮するので、コンテンツ毎のダイナミックレンジを揃えることができる。また、ダイナミックレンジを圧縮することで、目的の音声の小音量であるため他の音声に埋もれたり、目的の音声が大量であるため他の音声を妨害するといった問題を緩和することができる。したがって、本発明によれば、複数の音声の聴感上のセパレーション

ョンを向上させることができる。ダイナミックレンジの圧縮は、カーステレオのように、環境雑音が大きいときに効果的な技術であるので、複数音声と同時に出力されるシステムにおいて有用である。

また、入力された複数の音声信号の周波数帯域を制限する周波数制御手段を設けることにより、指向性制御の困難な低音域を除去した上でアレースピーカ装置に複数の音声信号を出力することで、この複数の音声信号に応じてアレースピーカ装置から放射される複数の音声の各々の指向性を強めることができる。指向性パターンのグレーティングロブやサイドロブの発生要因となる高音域を除去した上でアレースピーカ装置に複数の音声信号を出力することで、この複数の音声信号に応じてアレースピーカ装置から放射される複数の音声の各々の指向性パターンにグレーティングロブやサイドロブが発生することを防止できる。あるいは、入力された複数の音声信号の周波数帯域を強調する周波数制御手段を設けることにより、指向性の制御性の良い特定の周波数帯域を低音域や高音域に対して相対的に強調することができるので、複数の音声の聴感上のセパレーションおよび心理的なセパレーションを向上させることができる。

また、複数の音声信号をそれぞれ複数の周波数帯域に分けてレベルを測定し、測定した各周波数帯域のレベルを予め設定された周波数帯域毎の重みにより重み付けして、重み付けした各周波数帯域のレベルに基づき複数の音声信号のゲイン調整を行うことにより、心理的な聴感レベルを合わせることで、セパレーションの向上が期待できる。

また、周波数帯域毎に複数の音声信号が等しい大きさとなるようにゲイン調整することで、複数の音声信号の互いのマスキング効果をより有効に作用させ

ることができ、セパレーションの向上が期待できる。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態の音声出力装置の原理を説明するための図である。

図 2 は本発明の第 1 の実施の形態となる音声出力装置の構成を示すブロック図である。

図 3 は本発明の第 1 の実施の形態においてゲイン制御回路によって制御される音量調整回路の入出力特性を示す図である。

図 4 は音声出力装置の使用形態の 1 例を示す図である。

図 5 は音声出力装置の使用形態の他の例を示す図である。

図 6 は本発明の第 2 の実施の形態となる音声出力装置の構成を示すブロック図である。

図 7 は本発明の第 3 の実施の形態となる音声出力装置の構成を示すブロック図である。

図 8 は本発明の第 4 の実施の形態となる音声出力装置の構成を示すブロック図である。

図 9 は本発明の第 4 の実施の形態においてゲイン制御回路によって制御される音量調整回路の入出力特性を示す図である。

図 10 は本発明の第 5 の実施の形態となる音声出力装置の構成を示すブロック図である。

図 11 は本発明の第 6 の実施の形態となる音声出力装置の構成を示すブロック図である。

図 12 は本発明の第 7 の実施の形態となる音声出力装置の構成を示すブロック図である。

図 1 3 はアレースピーカの原理を説明するための図である。

図 1 4 はポラーパターン 1 例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

第 1 の実施の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図 1 は第 1 の実施の形態の原理を説明するための図である。

本実施の形態の音声出力装置は、従来の音声出力装置と同様に、第 1 の音声 S_1 と第 2 の音声 S_2 とがそれぞれ異なる指向性を持つように指向性制御してアレースピーカ装置 $S\text{ Parray}$ から音声 S_1 , S_2 を放射するが、このとき音声 S_1 , S_2 の基となる第 1 の音声信号 $c\ h\ 0$ と第 2 の音声信号 $c\ h\ 1$ のレベルが等しくなるように音量調整して、アレースピーカ装置 $S\text{ Parray}$ に音声信号 $c\ h\ 0$, $c\ h\ 1$ を入力する。

図 2 は本発明の第 1 の実施の形態となる音声出力装置の構成を示すブロック図である。図 2 の音声出力装置は、第 1 の音声信号 $c\ h\ 0$ のレベルを測定する測定回路 9 と、第 2 の音声信号 $c\ h\ 1$ のレベルを測定する測定回路 10 と、第 1 の音声信号 $c\ h\ 0$ のレベルを調整する音量調整回路 11 と、第 2 の音声信号 $c\ h\ 1$ のレベルを調整する音量調整回路 12 と、音量調整回路 11, 12 のゲイン係数を設定するゲイン制御回路 13 と、音量調整回路 11 の出力信号に対して実現したい指向性に対応する遅延時間を付加する遅延回路 1 と、遅延回路 1 の出力にゲイン係数を乗算して所望のレベルに調整する乗算器 2 ($2-1 \sim 2-n$) と、音量調整回路 12 の出力信号に対して実現したい指向性に対応する遅延時間を付加する遅延回路 3 と、遅延回路 3 の出力にゲイン係数を乗算して所望のレベルに調整する乗算器 4 ($4-1 \sim 4-n$) と、乗算器 2 の出力信

号と乗算器 4 の出力信号とを加算する加算器 5 (5-1~5-n) と、加算器 5 の出力信号を増幅するアンプ 6 (6-1~6-n) と、アンプ 6 によって駆動されるスピーカユニット 7 (7-1~7-n) と、遅延回路 1, 3 の遅延時間を設定する指向性制御装置 8 とを有する。

本実施の形態の音声出力装置は、遅延回路 1, 3 と乗算器 2, 4 と加算器 5 とアンプ 6 とスピーカユニット 7 とからなるアレースピーカ装置に、測定回路 9, 10 と音量調整回路 11, 12 とゲイン制御回路 13 とを付加したものである。音量調整回路 11, 12 とゲイン制御回路 13 とは、音量調整手段を構成している。

次に、本実施の形態の音声出力装置の動作について説明する。第 1 の音声信号 c h 0 は、測定回路 9 と音量調整回路 11 に入力され、第 2 の音声信号 c h 1 は、測定回路 10 と音量調整回路 12 に入力される。

測定回路 9 は、第 1 の音声信号 c h 0 のレベルを随時測定し、測定回路 10 は、第 2 の音声信号 c h 1 のレベルを随時測定する。測定回路 9, 10 は、信号の絶対値を使って、時定数を持ったピークホールドやエンベロープ検出等により、音声信号 c h 0, c h 1 のレベルを測定する。

ゲイン制御回路 13 は、測定回路 9 で測定された音声信号 c h 0 のレベルと測定回路 10 で測定された音声信号 c h 1 のレベルとの差に基づき、アレースピーカ装置（遅延回路 1, 3）に出力する音声信号 c h 0 と c h 1 のレベルが等しくなるように音量調整回路 11, 12 のゲイン係数を設定する。

ゲイン制御回路 13 は、測定回路 9 で測定された第 1 の音声信号 c h 0 のレ

ベルと測定回路 10 で測定された第 2 の音声信号 c_{h1} のレベルとの差に応じたゲイン係数を出力する。音量調整回路 11, 12 の入出力特性は、遅延回路 1, 3 に出力する音声信号 c_{h0} と c_{h1} のレベル差を減ずる特性である。ゲイン制御回路 13 によって制御される音量調整回路 11, 12 の入出力特性を図 3 に示す。図 3 において、 $C0$ は音声信号 c_{h0} と c_{h1} のレベル差が零のときの入出力特性、 $C1$ はレベル差が正のときの入出力特性、 $C2$ はレベル差が負のときの入出力特性である。

ゲイン制御回路 13 は、第 2 の音声信号 c_{h1} に対して第 1 の音声信号 c_{h0} のレベルが大きい場合、音量調整回路 11 に設定するゲイン係数を小さくすると共に、音量調整回路 12 に設定するゲイン係数を大きくする。音声信号 c_{h0} と c_{h1} のレベルが等しい状態から音声信号 c_{h0} のレベルが大きい状態に変化したとすれば、音声信号 c_{h0} のレベルから音声信号 c_{h1} のレベルを減算したレベル差は正の値に変化するので、音量調整回路 11 の入出力特性は図 3 の $C0$ から $C1$ の特性に変わり、音声信号 c_{h1} のレベルから音声信号 c_{h0} のレベルを減算したレベル差は負の値に変化するので、音量調整回路 12 の特性は $C0$ から $C2$ の特性に変わる。第 2 の音声信号 c_{h1} に対して第 1 の音声信号 c_{h0} のレベルが小さい場合、ゲイン制御回路 13 は、音量調整回路 11 に設定するゲイン係数を大きくすると共に、音量調整回路 12 に設定するゲイン係数を小さくする。

測定回路 9, 10 に入力される音声信号 c_{h0} と c_{h1} のレベル差が変化すれば、音量調整回路 11, 12 に設定されるゲイン係数も変化するが、レベル差の変化に応じてゲイン係数が瞬時に変化すると、聴感上不自然な感じを与える。そこで、ゲイン制御回路 13 は、レベル差の変化に対して、ある時定数で

ゲイン係数が変化するようにしている。

音量調整回路 1 1 は、ゲイン制御回路 1 3 によって設定されたゲイン係数を入力された第 1 の音声信号 $c h 0$ に乗算することにより、第 1 の音声信号 $c h 0$ のレベルを調整して出力する。同様に、音量調整回路 1 2 は、ゲイン制御回路 1 3 によって設定されたゲイン係数を入力された第 2 の音声信号 $c h 1$ に乗算することにより、第 2 の音声信号 $c h 1$ のレベルを調整して出力する。

音量調整回路 1 1 を通過した第 1 の音声信号 $c h 0$ は、遅延回路 1 に入力され、遅延回路 1 によりそれぞれ遅延時間が付加されたスピーカユニット数分の第 1 の音声信号 $c h 0'$ となる。スピーカユニット $7-i$ ($i=1, 2, \dots, n$) に供給される第 1 の音声信号に対して遅延回路 1 が付加する遅延時間は、第 1 の音声信号に応じた第 1 の音声 $S 1$ が任意に設定された焦点に向かうように調整される。すなわち、遅延回路 1 の遅延時間は、従来のアレースピーカ装置と同様に、焦点の位置と各スピーカユニット $7-1 \sim 7-n$ の位置とに基づいて指向性制御装置 8 によりスピーカユニット毎に計算され、遅延回路 1 に設定される。遅延回路 1 により遅延時間が付加された第 1 の音声信号 $c h 0'$ は、乗算器 $2-1 \sim 2-n$ により所望のレベルに調整される。第 1 の音声信号 $c h 0'$ の各々には、乗算器 $2-1 \sim 2-n$ により所定の窓関数係数を乗算してもよい。

同様に、音量調整回路 1 2 を通過した第 2 の音声信号 $c h 1$ は、遅延回路 3 によりそれぞれ遅延時間が付加されたスピーカユニット数分の第 2 の音声信号 $c h 1'$ となる。第 2 の音声信号に対して遅延回路 3 が付加する遅延時間は、第 2 の音声信号に応じた第 2 の音声 $S 2$ が第 1 の音声 $S 1$ と異なる焦点に向か

うように調整される。遅延回路 3 により遅延時間が付加された第 2 の音声信号 $c h 1'$ は、乗算器 $4-1 \sim 4-n$ により所望のレベルに調整される。

続いて、乗算器 $2-1 \sim 2-n$ の出力と乗算器 $4-1 \sim 4-n$ の出力とを加算器 $5-1 \sim 5-n$ により加算し、加算器 $5-1 \sim 5-n$ の出力をアンプ $6-1 \sim 6-n$ によって増幅し、スピーカユニット $7-1 \sim 7-n$ から音声を放射する。各スピーカユニット $7-1 \sim 7-n$ から出力された信号は、空間で干渉しあって、第 1 の音声 $S 1$ のビームと第 2 の音声 $S 2$ のビームとを形成する。図 1 に示したように、第 1 の音声 $S 1$ は第 1 の視聴位置 $U 1$ に向かい、第 2 の音声 $S 2$ は第 2 の視聴位置 $U 2$ に向かう。

図 4 に音声出力装置の使用形態の 1 例を示す。図 4 の例は、複数のコンテンツ（例えばスポーツ番組とニュース番組）の映像および音声を同時に出力するシステムで使用される音声出力装置を示している。複数のコンテンツの映像はマルチウィンドウで同時に表示される。複数のコンテンツの各音声は、音声出力装置からそれぞれ異なる指向性を持たせて放射される。これにより、例えば部屋の左側にいる視聴者と部屋の右側にいる視聴者とは、それぞれ異なる音声を聴くことができる。

図 5 に音声出力装置の使用形態の他の例を示す。図 5 の例は、1 つのコンテンツに含まれる 1 つの映像および 2 つの音声を同時に出力するシステムで使用される音声出力装置を示している。このようなコンテンツの例としては二カ国語放送があり、音声出力装置は主音声と副音声にそれぞれ異なる指向性を持たせて放射する。これにより、部屋の左側にいる視聴者は例えば主音声を聴くことができ、部屋の右側にいる視聴者は例えば副音声を聴くことができる。

本実施の形態によれば、アレースピーカ装置に出力する音声信号 c h 0 と c h 1 のレベルが等しくなるように音量調整回路 1 1, 1 2 のゲイン係数を設定するので、コンテンツ毎にボリュームを調整するといった作業が不要となる。また、目的のコンテンツの音声の小音量となったときに別のコンテンツの音声が埋もれてしまい、目的の音声が聞こえなくなるという問題を緩和することができる。したがって、本実施の形態では、音声信号 c h 0 と c h 1 の聴感上のセパレーションを向上させることができ、視聴者が各々の視聴したい音声を良好に聞き取ることができる。

第 2 の実施の形態

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。図 6 は本発明の第 2 の実施の形態となる音声出力装置の構成を示すブロック図であり、図 1 と同一の構成には同一の符号を付してある。本実施の形態の音声出力装置は、第 1 の実施の形態のより具体的な例を示すものである。

本実施の形態の測定回路 9 は、整流回路 1 0 1 とピークホールド回路 1 0 2, 1 0 3 とからなる。整流回路 1 0 1 は、入力された第 1 の音声信号 c h 0 を絶対値に整流する。ピークホールド回路 1 0 2, 1 0 3 は、整流回路 1 0 1 から入力された値が現在のホールド値以下の場合にはホールド値を維持し、入力値がホールド値を超える場合には入力値を新しいホールド値とするといったように、現在までの入力値のうち最も大きい値を保持して出力するものである。入力値がホールド値以下の状態が続くと、任意の時定数でホールド値は徐々に低下する。ピークホールド回路 1 0 2 の時定数は、ピークホールド回路 1 0 3 の時定数より短く設定されている。

同様に、測定回路 10 は、整流回路 104 とピークホールド回路 105, 106 とからなる。ピークホールド回路 105, 106 の時定数は、それぞれピークホールド回路 102, 103 の時定数と同じでよい。

次に、ゲイン制御回路 13 は、減算器 107, 110, 113, 116 とゲインテーブル 108, 111, 114, 117 とローパスフィルタ 109, 112, 115, 118 と加算器 119, 120 とからなる。

減算器 107 は、ピークホールド回路 102 の出力からピークホールド回路 105 の出力を減算したレベル差を算出し、減算器 110 は、ピークホールド回路 103 の出力からピークホールド回路 106 の出力を減算したレベル差を算出し、減算器 113 は、ピークホールド回路 105 の出力からピークホールド回路 102 の出力を減算したレベル差を算出し、減算器 116 は、ピークホールド回路 106 の出力からピークホールド回路 103 の出力を減算したレベル差を算出する。

ゲインテーブル 108, 111, 114, 117 には、音声信号のレベル差とゲイン係数とが対応付けて予め登録されている。ゲインテーブル 108, 111, 114, 117 は、それぞれ減算器 107, 110, 113, 116 で算出されたレベル差に応じたゲイン係数を読み出して出力する。

ゲインテーブル 108, 111 から出力されたゲイン係数は、それぞれローパスフィルタ 109, 112 を通過して加算器 119 により加算され、加算後のゲイン係数が音量調整回路 11 に設定される。また、ゲインテーブル 114,

117から出力されたゲイン係数は、それぞれローパスフィルタ115、118を通過して加算器120により加算され、加算後のゲイン係数が音量調整回路12に設定される。

ローパスフィルタ109、112、115、118はゲイン係数の変化が任意の時定数で滑らかに行われるようにする。また、ローパスフィルタ109の時定数は、ローパスフィルタ112の時定数より短く設定されている。ローパスフィルタ115の時定数は、ローパスフィルタ109の時定数と同じでよく、ローパスフィルタ118の時定数は、ローパスフィルタ112の時定数と同じでよい。

ゲイン係数が設定された後の音量調整回路11、12の動作、および遅延回路1、3と乗算器2、4と加算器5とアンプ6とスピーカユニット7とからなるアレースピーカ装置の動作は、第1の実施の形態と同じである。

本実施の形態では、ピークホールド回路102、105の時定数はピークホールド回路103、106の時定数より短く、ローパスフィルタ109、115の時定数はローパスフィルタ112、118の時定数より短く設定されており、音量調整回路11、12へのゲイン係数に、ピークホールド回路とゲインテーブルとローパスフィルタとを2つずつ設けるようにして、音量調整の時定数を2種類持たせるようにしたので、第1の音声信号ch0と第2の音声信号ch1のレベル差の短期的な変化に応じた音量調整と、レベル差の長期的な変化に応じた音量調整とを任意の比率で行うことができる。レベル差の瞬間的な変化に対して追従させるためには時定数が短い方が良いが、ボリュームをランダムに変えているような変化が耳については困るので、本実施の形態の構成に

より、レベル差の短期的な変化に応じた音量調整とレベル差の長期的な変化に応じた音量調整のバランスを適切に設定できる。

第3の実施の形態

第1、第2の実施の形態では、アレースピーカ装置（遅延回路1，3）に出力する第1の音声信号c h 0と第2の音声信号c h 1のレベルが等しくなるように音量調整回路11，12のゲイン係数を設定したが、第1の音声信号c h 0と第2の音声信号c h 1のレベル差が一定となるようにゲイン係数を設定してもよい。

図7は本発明の第3の実施の形態となる音声出力装置の構成を示すブロック図であり、図6と同一の構成には同一の符号を付してある。本実施の形態の音声出力装置は、図6のゲイン制御回路13の代わりにゲイン制御回路13aを用いるものである。このゲイン制御回路13aは、ゲイン制御回路13の減算器107，110，113，116の出力に、視聴者によって設定された任意のオフセット量を加算する機能を追加したものである。

例えば、第2の音声信号c h 1に対して第1の音声信号c h 0のレベルを一定量だけ大きくしたい場合には、オフセット発生回路121により減算器113，116の出力にオフセット量を加え、減算器107，110の出力にはオフセット量を加算しない。

これにより、ゲインテーブル114，117には、オフセット量が加算されたレベル差が入力されるので、ゲインテーブル114，117が出力するゲイン係数は、第2の実施の形態に比べて小さくなる。したがって、音量調整回路12に設定されるゲイン係数が小さくなるので、第2の音声信号c h 1のレベ

ルは、オフセット量に対応する分だけ第1の音声信号 $c h 0$ より小さくなる。

以上のように、本実施の形態によれば、第1の音声信号 $c h 0$ と第2の音声信号 $c h 1$ のレベル差を常に一定とすることができる。複数の音声を同時に出力する場合、各音声の音量を一致させるのではなく、ある差分を付けた方が、主観的／心理的なセパレーションが向上することがある。例えば、英語が苦手な人が二ヶ国語の主音声の日本語を聞く場合は、副音声の英語が多少大きく聞こえても妨害となりにくいが、英語を聞こうとしている場合は、小音量の日本語でも邪魔となる。そこで、主音声の日本語の音量を小さくすれば、英語の聞き取りを容易にすることができる。

このように、各音声の音量に差を付けた方が聞き取り易い場合、視聴者は、音声出力装置に対して所望の音量差（オフセット量）を設定する。ゲイン制御回路 13a は、視聴者から音量が小さくなるように指定された音声に対応するゲインテーブルに対して、このゲインテーブルの入力にオフセット量を加算する。こうして、視聴者は、各音声の音量に所望の差を付けることができる。

なお、第2、第3の実施の形態では、第1の音声信号 $c h 0$ と第2の音声信号 $c h 1$ のレベル差の短期的変化に対応する時定数と、レベル差の長期的変化に対応する時定数とに基づき音声信号 $c h 0$ 、 $c h 1$ の音量調整を行っているが、時定数を1つにしてもよい。

第4の実施の形態

次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。図8は本発明の第4の実施の形態となる音声出力装置の構成を示すブロック図であり、図2と同一の

構成には同一の符号を付してある。本実施の形態の音声出力装置は、遅延回路 1, 3 と乗算器 2, 4 と加算器 5 とアンプ 6 とスピーカユニット 7 とからなるアレースピーカ装置に、測定回路 9, 10 と音量調整回路 11, 12 とゲイン制御回路 14, 15 とを付加したものである。音量調整回路 11, 12 とゲイン制御回路 14, 15 とは、圧縮手段を構成している。

測定回路 9, 10 の動作は第 1 の実施の形態と同じである。ピークホールド回路 126, 128 のホールド期間を決定する時定数（リリースタイム）は、後述するゲイン制御回路のローパスフィルタの時定数（アタックタイム）より長く、例えば数 msec ～ 数 sec である。ゲイン制御回路 14 は、測定回路 9 で測定された第 1 の音声信号 c_{h0} のレベルに基づき、遅延回路 1 に出力する第 1 の音声信号 c_{h0} のダイナミックレンジ（最大音と最小音のレベル差）が所定値以下となるように音量調整回路 11 のゲイン係数を設定する。同様に、ゲイン制御回路 15 は、測定回路 10 で測定された第 2 の音声信号 c_{h1} のレベルに基づき、遅延回路 3 に出力する第 2 の音声信号 c_{h1} のダイナミックレンジが前記所定値以下となるように音量調整回路 12 のゲイン係数を設定する。

ゲイン制御回路 14, 15 は、音声信号のレベルとゲイン係数とが対応付けて登録されたゲインテーブル 129, 131 を有し、測定回路 9, 10 で測定されたレベルに応じたゲイン係数を読み出して出力する。このゲインテーブルにより、ゲイン制御回路 14, 15 は、あるしきい値以下のレベルでは大きいゲイン係数を設定し、しきい値より大きいレベルでは小さいゲイン係数を設定する、といったように音声信号のダイナミックレンジを減ずるようなゲイン係数の設定を行う。ゲインテーブル 129, 131 から出力されたゲイン係数は、ローパスフィルタ 130, 132 を通過して音量調整回路 11, 12 に設定さ

れる。レベルが増大するのにゲイン係数が追従するローパスフィルタの時定数（アタックタイム）は、例えば数 μsec ～ 1sec である。

その結果、音量調整回路 11, 12 の入出力特性は、音量調整回路 11, 12 から遅延回路 1, 3 に出力する音声信号 $c h 0$, $c h 1$ のダイナミックレンジを圧縮する特性となる。ゲイン制御回路 14, 15 によって制御される音量調整回路 11, 12 の入出力特性を図 9 に示す。図 9 において、C3 は音声信号のダイナミックレンジを圧縮しない場合の入出力特性、C4 は本実施の形態のように音声信号のダイナミックレンジを圧縮する場合の入出力特性である。

音声信号 $c h 0$, $c h 1$ のレベルが変化すれば、音量調整回路 11, 12 に設定されるゲイン係数も変化するが、レベル変化に応じてゲイン係数が瞬時に変化すると、聴感上不自然な感じを与える。そこで、ゲイン制御回路 14, 15 は、レベル変化に対して、ある時定数でゲイン係数を変化するようにしている。

ゲイン係数が設定された後の音量調整回路 11, 12 の動作、および遅延回路 1, 3 と乗算器 2, 4 と加算器 5 とアンプ 6 とスピーカユニット 7 とからなるアレースピーカ装置の動作は、第 1 の実施の形態と同じである。

以上のように、本実施の形態によれば、アレースピーカ装置に出力する音声信号 $c h 0$ と $c h 1$ のダイナミックレンジが所定値以下となるように音量調整回路 11, 12 のゲイン係数を設定するので、コンテンツ毎のダイナミックレンジを揃えることができる。また、目的の音声の小音量となったときに他の音声に埋もれてしまい、目的の音声聞こえなくなったり、目的の音声が大量

となったときに他の音声の視聴を妨害し、他の音声が聞こえなくなったりするという問題を緩和することができる。したがって、本実施の形態では、音声信号 $c h 0$ と $c h 1$ の聴感上のセパレーションを向上させることができ、視聴者が各々の視聴したい音声を良好に聞き取ることができる。

第5の実施の形態

次に、本発明の第5の実施の形態について説明する。図10は本発明の第5の実施の形態となる音声出力装置の構成を示すブロック図であり、図2と同一の構成には同一の符号を付してある。本実施の形態の音声出力装置は、遅延回路1、3と乗算器2、4と加算器5とアンプ6とスピーカユニット7とからなるアレースピーカ装置の入力に、音声信号の周波数帯域を制限する周波数制御手段となるバンドパスフィルタ16、17を設けたものである。

第1の音声信号 $c h 0$ は、バンドパスフィルタ16に入力され、第2の音声信号 $c h 1$ は、バンドパスフィルタ17に入力される。音声信号 $c h 0$ 、 $c h 1$ は、それぞれバンドパスフィルタ16、17により帯域制限を受け、例えば数百Hz以下の低音域成分と数kHzより高い高音域成分が抑圧される。

バンドパスフィルタ16を通過した第1の音声信号 $c h 0$ は、遅延回路1に入力され、バンドパスフィルタ17を通過した第2の音声信号 $c h 1$ は、遅延回路3に入力される。

遅延回路1、3と乗算器2、4と加算器5とアンプ6とスピーカユニット7とからなるアレースピーカ装置の動作は、第1の実施の形態と同じである。

本実施の形態では、アレースピーカ装置の入力にバンドパスフィルタ16、

17を設けることにより、指向性制御の困難な数百Hz以下の低音域成分を抑圧した上でアレースピーカ装置に音声信号ch0, ch1を出力するようにしたので、音声信号ch0, ch1に応じてアレースピーカ装置から放射される各音声の指向性を強めることができる。また、アレースピーカ装置の入力にバンドパスフィルタ16, 17を設けることにより、指向性パターンのグレーティングロブやサイドロブの発生要因となる高音域成分を抑圧した上でアレースピーカ装置に音声信号ch0, ch1を出力するようにしたので、音声信号ch0, ch1に応じてアレースピーカ装置から放射される各音声の指向性パターンにグレーティングロブやサイドロブが発生することを抑圧できる。その結果、アレースピーカ装置から所望の指向性で放射した音声の低音域成分や高音域成分が所望の方向以外の他の方向でも強く聞こえるという問題を緩和することができる。

また、本実施の形態では、指向性の制御性が良くなるためにセパレーションが向上するという物理的な効果の他にも、指向性の制御性の良い数kHzの周波数帯域はホルマント帯域と一致するので、この帯域が低音域や高音域に対して相対的に強調されることで、人間の言葉の明瞭度が良くなるので、目的のコンテンツの音声に集中し易くなるため、心理学的にセパレーションが向上することが期待できる。

なお、本実施の形態では、バンドパスフィルタを用いているが、バンドパスフィルタの代わりに、指向性の制御性の良い周波数帯域のレベルを強調するイコライザ（強調手段）を用いてもよい。これにより、バンドパスフィルタを用いる場合と同等の効果を得ることができる。

また、バンドパスフィルタやイコライザの特性を音声毎に最適化すれば、さらに良い効果が期待できる。例えば、日本語と欧米語では、母音子音の使い方が大きく異なるため、明瞭度向上に最適な周波数特性補正カーブが若干異なる。そこで、バンドパスフィルタやイコライザの特性を言語毎に最適化することで、各言語の明瞭度を向上させることができる。

第6の実施の形態

次に、本発明の第6の実施の形態について説明する。図11は本発明の第6の実施の形態となる音声出力装置の構成を示すブロック図であり、図2と同一の構成には同一の符号を付してある。バンドパスフィルタ18-1, 18-2, 19-1, 19-2と測定回路9-1, 9-2, 10-1, 10-2とは、測定手段を構成している。

バンドパスフィルタ18-1は、第1の音声信号ch0から例えば数kHz以上の中高音域を抽出し、バンドパスフィルタ18-2は、これより低い低音域を抽出する。同様に、バンドパスフィルタ19-1は、第2の音声信号ch1から中高音域を抽出し、バンドパスフィルタ19-2は、低音域を抽出する。

測定回路9-1, 9-2は、それぞれ音声信号ch0の中高音域、低音域のレベルを随時測定し、測定回路10-1, 10-2は、それぞれ音声信号ch1の中高音域、低音域のレベルを測定する。

ゲイン制御回路13bは、測定回路9-1, 9-2, 10-1, 10-2によって測定された各周波数帯域のレベルを予め設定された周波数帯域毎の重みにより重み付けし、重み付けした各周波数帯域のレベルを音声信号毎に合成して、音声信号ch0, ch1のレベルを求める。そして、ゲイン制御回路13

bは、このようにして求めた音声信号 c h 0 のレベルと音声信号 c h 1 のレベルの差に基づき、遅延回路 1, 3 に出力する音声信号 c h 0 と c h 1 のレベルが等しくなるように音量調整回路 1 1, 1 2 のゲイン係数を設定する。周波数帯域毎の重みは、視聴者の帯域毎の聴感感度の違いに応じて決定されており、例えば聴感感度の高い数 k H z の中音域で大きくなり、低音域で小さくなるように設定されている。

以上のように、本実施の形態では、音声信号 c h 0, c h 1 をそれぞれ複数の周波数帯域に分けてレベルを測定し、測定した各周波数帯域のレベルを周波数帯域毎の重みにより重み付けして、重み付けした各周波数帯域のレベルに基づき音量調整回路 1 1, 1 2 のゲイン係数を設定する。前述の周波数帯域毎の重み付けにより、全周波数帯域での平均レベルが大きくなっても、数 k H z の中音域のレベルが高い場合には、ゲイン制御回路 1 3 b で求める音声信号のレベルが高くなるため、この音声信号のゲイン係数が小さくなる。

視聴者の心理的な聴感レベルは、周波数帯域によって異なる。本実施の形態では、音声信号 c h 0 と c h 1 の絶対的なレベルを合わせるのではなく、心理的な聴感レベルを合わせることで、セパレーションの向上が期待できる。

第 7 の実施の形態

次に、本発明の第 7 の実施の形態について説明する。図 1 2 は本発明の第 7 の実施の形態となる音声出力装置の構成を示すブロック図であり、図 1 1 と同一の構成には同一の符号を付してある。音量調整回路 1 1-1, 1 1-2, 1 2-1, 1 2-2 と加算器 2 0, 2 1 とゲイン制御回路 1 3 c とは、音量調整手段を構成している。

本実施の形態のゲイン制御回路 13c は、測定回路 9-1, 9-2, 10-1, 10-2 によって測定された音声信号 ch0 と ch1 の周波数帯域毎のレベル差に基づき、遅延回路 1, 3 に出力する音声信号 ch0 と ch1 のレベルが等しくなるように音量調整回路 11-1, 11-2, 12-1, 12-2 のゲイン係数を周波数帯域毎に設定する。

音量調整回路 11-1, 11-2 は、ゲイン制御回路 13c によって設定された中高音域用のゲイン係数、低音域用のゲイン係数をバンドパスフィルタ 18-1, 18-2 から入力された音声信号 ch0 の中高音域、低音域に乗算することにより、音声信号 ch0 の中高音域、低音域のレベルを調整して出力する。同様に、音量調整回路 12-1, 12-2 は、ゲイン制御回路 13c によって設定された中高音域用のゲイン係数、低音域用のゲイン係数をバンドパスフィルタ 19-1, 19-2 から入力された音声信号 ch1 の中高音域、低音域に乗算することにより、音声信号 ch1 の中高音域、低音域のレベルを調整して出力する。

加算器 20 は、音量調整回路 11-1 と 11-2 の出力を加算し、加算器 21 は、音量調整回路 12-1 と 12-2 の出力を加算する。

こうして、本実施の形態では、周波数帯域毎に音声信号 ch0 と ch1 のレベルが等しくなるようにゲイン係数を調整するので、音声信号 ch0 と ch1 の互いのマスキング効果をより有効に作用させることができ、セパレーションの向上が期待できる。

なお、第 6、第 7 の実施の形態では、音声信号の周波数帯域を 2 つに分けているが、3 つ以上に分けてもよいことは言うまでもない。

また、第1～第4および第6、第7の実施の形態では、音量調整回路11，12の入力側でレベル測定を行っているが、音量調整回路11，12の出力側で音声信号ch0，ch1のレベルを測定回路で測定して、この測定結果をゲイン制御回路にフィードバックするようにしてもよい。

また、第1～第7の実施の形態では、2つの音声信号ch0，ch1について処理しているが、3つ以上の音声信号についても同様に処理できることは言うまでもない。

本発明は、複数の音声をそれぞれ異なる指向性で同時に放射するシステムに適用することができる。

請求の範囲

1. 入力された複数の音声信号のレベルを測定する測定手段と、
この測定手段で測定されたレベルに基づきゲイン調整して、複数の音声信号を等しい大きさに出力する音量調整手段と、
この音量調整手段から出力された複数の音声信号に応じた複数の音声をそれぞれ異なる指向性で放射するアレースピーカ装置とを有することを特徴とする音声出力装置。
2. 請求項 1 記載の音声出力装置において、
前記測定手段は、前記複数の音声信号をそれぞれ複数の周波数帯域に分けてレベルを測定し、
前記音量調整手段は、前記測定された各周波数帯域のレベルを予め設定された周波数帯域毎の重みにより重み付けして、重み付けした各周波数帯域のレベルに基づきゲイン調整して、複数の音声信号を等しい大きさに出力することを特徴とする音声出力装置。
3. 請求項 1 記載の音声出力装置において、
前記測定手段は、前記複数の音声信号をそれぞれ複数の周波数帯域に分けてレベルを測定し、
前記音量調整手段は、前記測定された各周波数帯域のレベルに基づき、周波数帯域毎に前記複数の音声信号が等しい大きさとなるようにゲイン調整して出力することを特徴とする音声出力装置。
4. 入力された複数の音声信号のレベルを測定する測定手段と、
この測定手段で測定されたレベルに基づきゲイン調整して、前記複数の音声

信号のうち視聴者によって指定された少なくとも2つの音声信号間のレベル差を一定として複数の音声信号を出力する音量調整手段と、

この音量調整手段から出力された複数の音声信号に応じた複数の音声をそれぞれ異なる指向性で放射するアレースピーカ装置とを有することを特徴とする音声出力装置。

5. 入力された複数の音声信号のレベルを測定する測定手段と、

この測定手段で測定されたレベルに基づき、前記複数の音声信号のダイナミックレンジを所定値以下に圧縮して、ダイナミックレンジ圧縮後の複数の音声信号を出力する圧縮手段と、

この圧縮手段から出力された複数の音声信号に応じた複数の音声をそれぞれ異なる指向性で放射するアレースピーカ装置とを有することを特徴とする音声出力装置。

6. 入力された複数の音声信号の周波数帯域を制限または強調する周波数制御手段と、

この周波数制御手段から出力された複数の音声信号に応じた複数の音声をそれぞれ異なる指向性で放射するアレースピーカ装置とを有することを特徴とする音声出力装置。

7. 入力された複数の音声信号のレベルを測定する測定回路と、

前記測定回路で測定されたレベルを参照し、それぞれの音声信号に対してゲイン係数を設定するゲイン制御回路と、

設定されたゲイン係数を基に音声信号のレベルを調整する音量調整回路と、

レベル調整された複数の音声信号が入力され、複数の音声信号に応じた複数の音声をそれぞれ異なる指向性で放射するアレースピーカ装置とを有する音声出力装置。

8. 請求項7の音声出力装置であって、前記ゲイン制御装置は入力された複数の音声信号のレベルが互いに略等しくなるようにゲイン係数を設定する。

9. 請求項7の音声出力装置であって、前記ゲイン制御装置は、前記測定回路で測定されたレベルのうち少なくとも一つに一定量のオフセット量を加算するオフセット発生回路を含む。

10. 請求項7の音声出力装置であって、前記ゲイン制御装置は、前記アレースピーカ装置に入力される複数の音声信号のダイナミックレンジが所定値以下となるようにゲイン係数を設定する。

11. 請求項7の音声出力装置はさらに複数の音声信号が入力され、音声信号の周波数帯域を制限するバンドパスフィルタを含む。

12. 請求項11の音声出力装置であって、前記バンドパスフィルタにより周波数帯域が制限された音声信号は前記測定回路に出力される。

13. 請求項11の音声出力装置であって、前記バンドパスフィルタにより周波数帯域が制限された音声信号は前記音量調整回路に出力される。

14. 請求項13の音声出力装置であって、前記バンドパスフィルタにより

周波数帯域が制限された音声信号は前記音量調整回路に出力される。

図 1

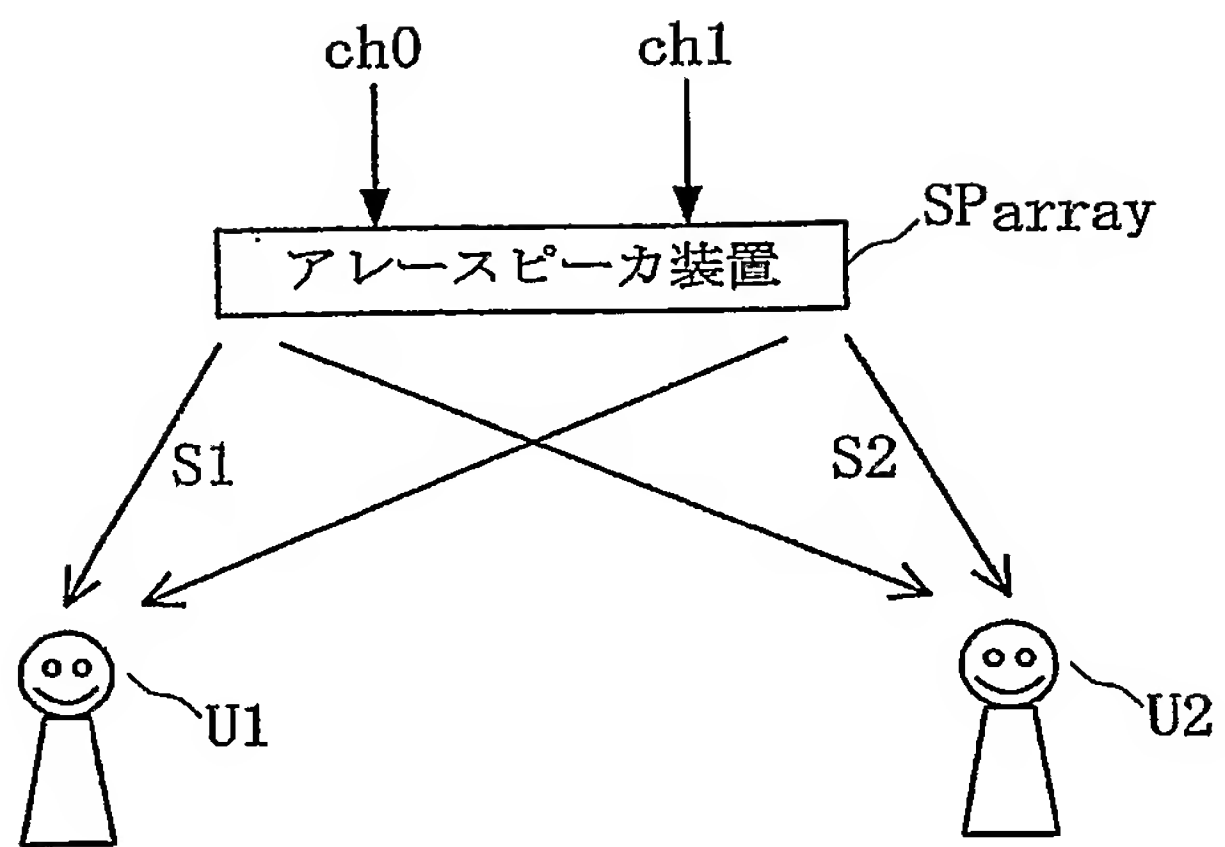


図 2

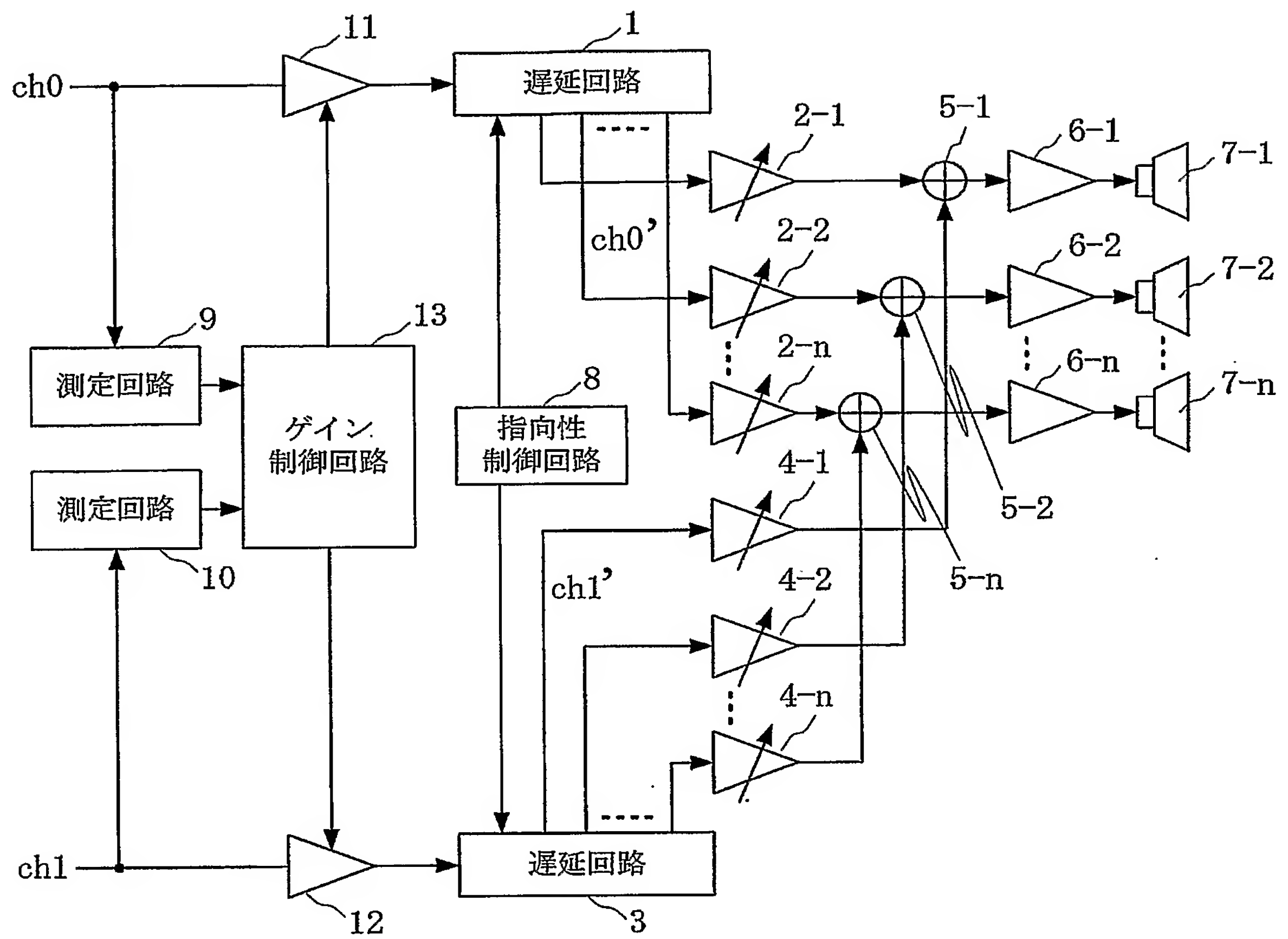


図 3

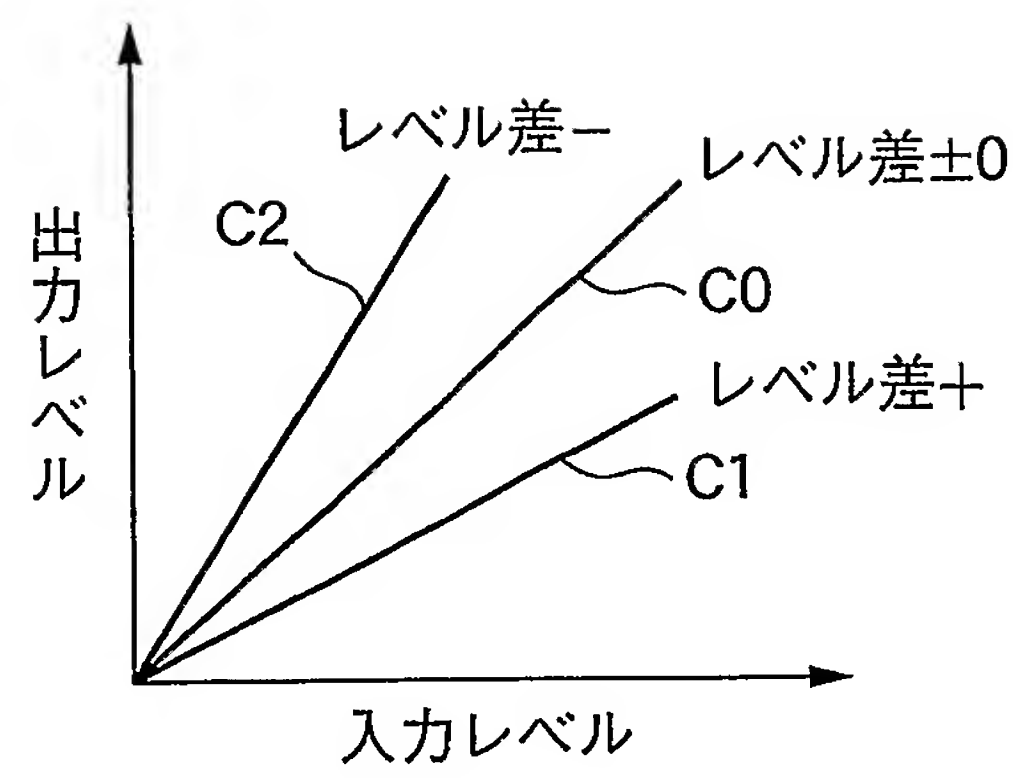


図 4

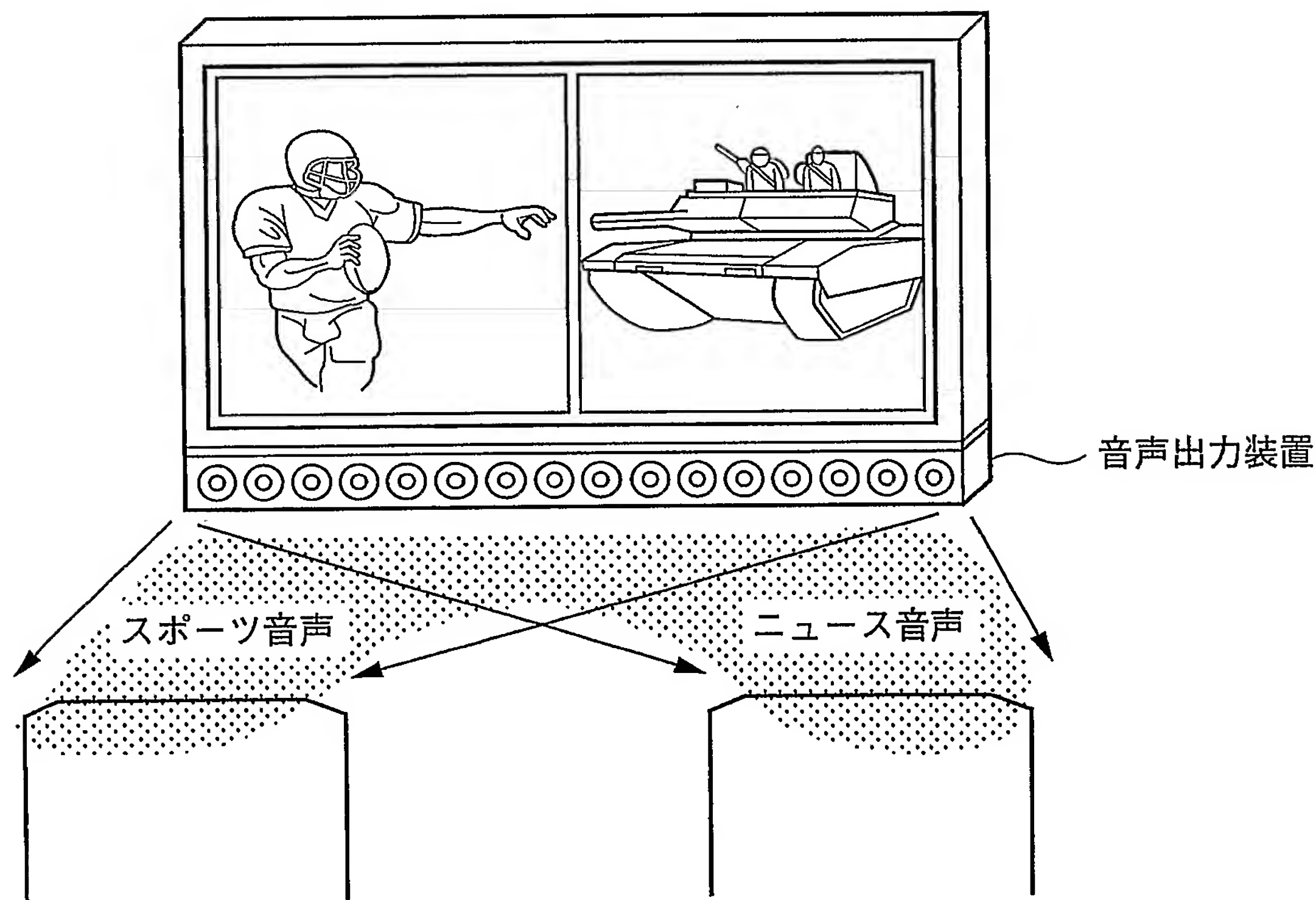


図 5

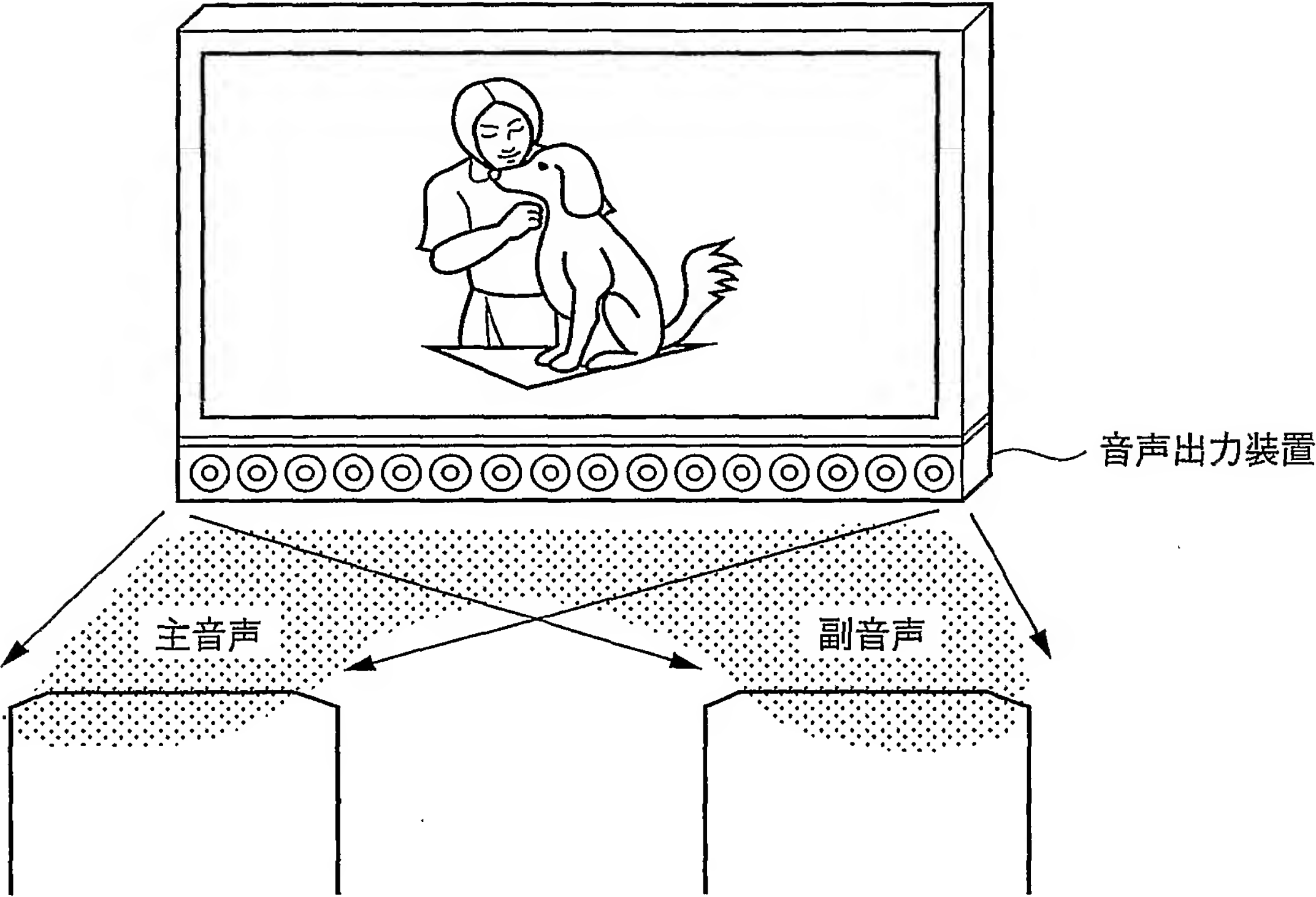


図 6

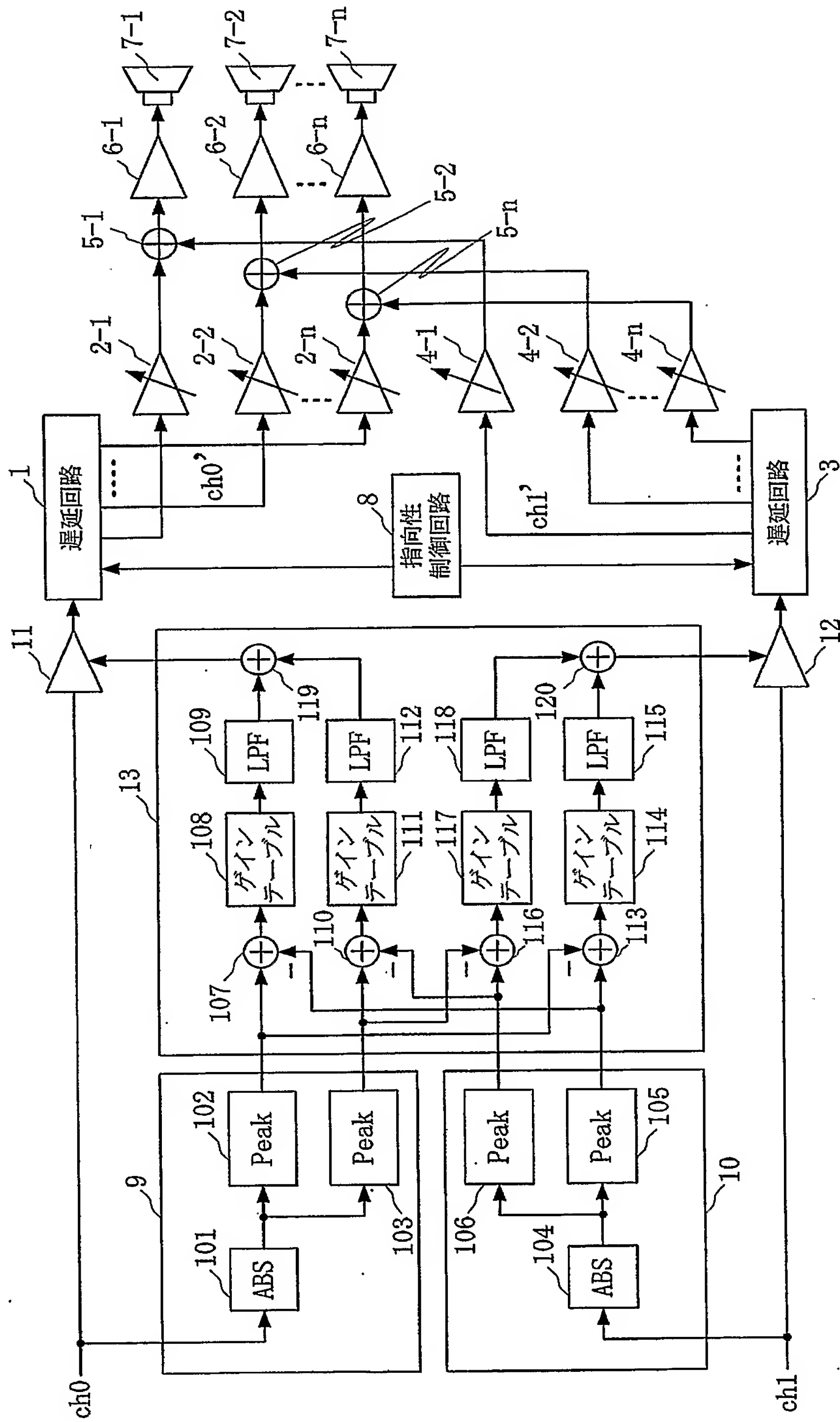


図 7

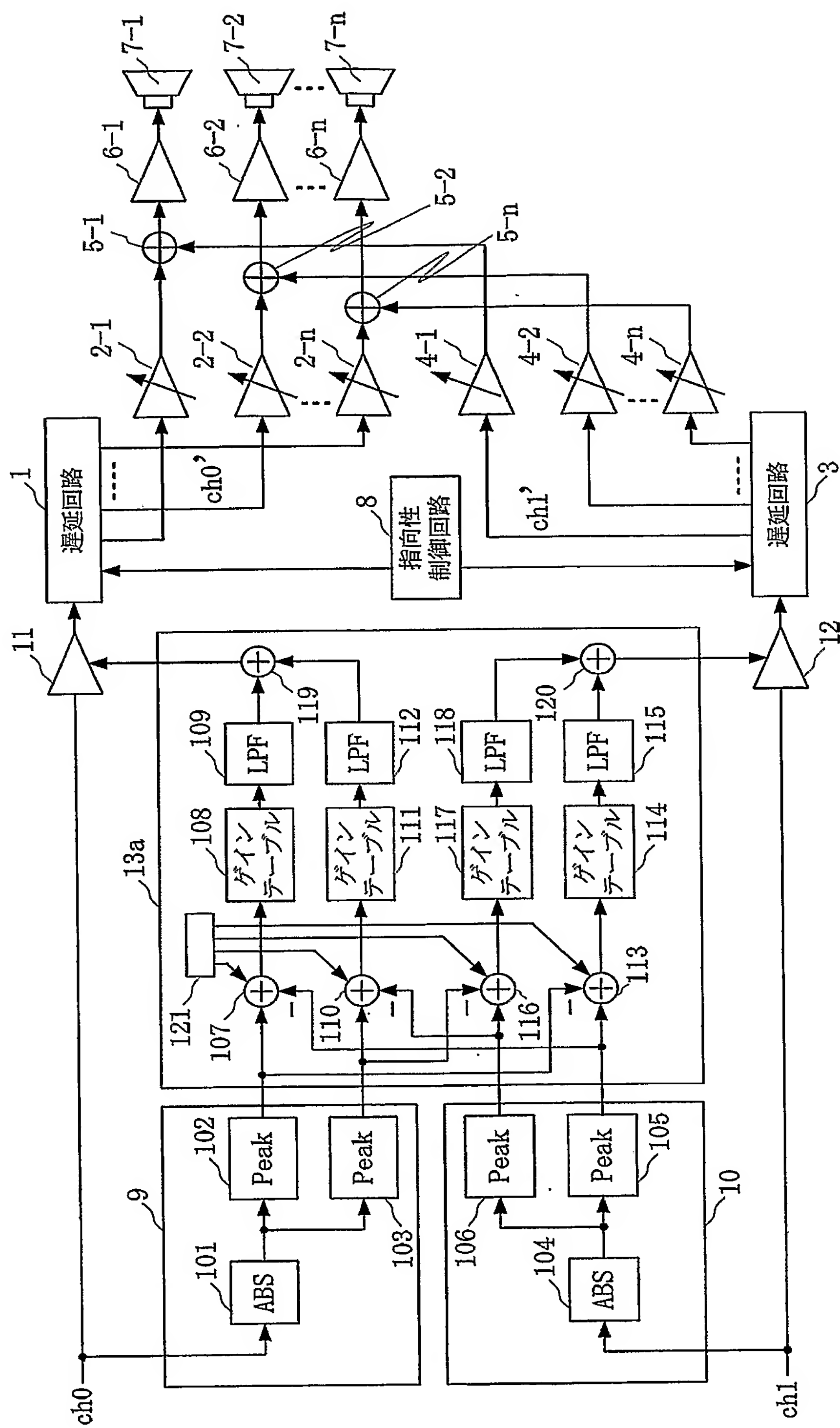


図 8

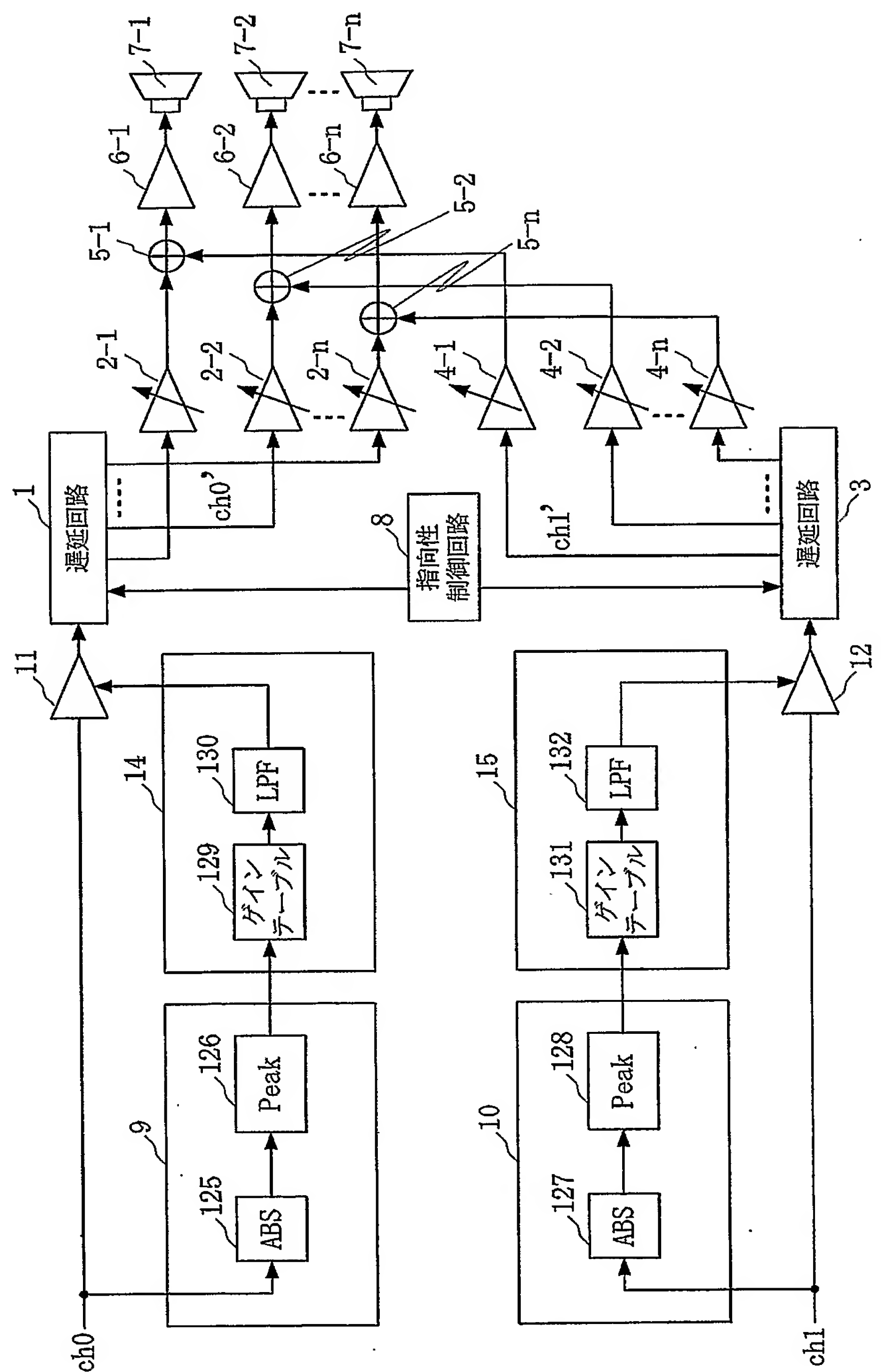


図 9

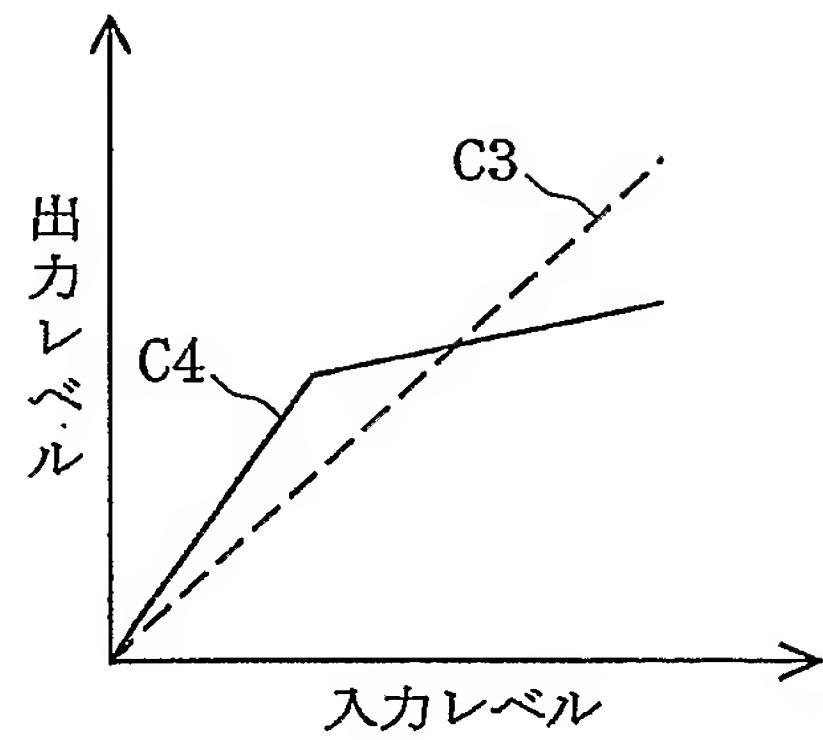


図 10

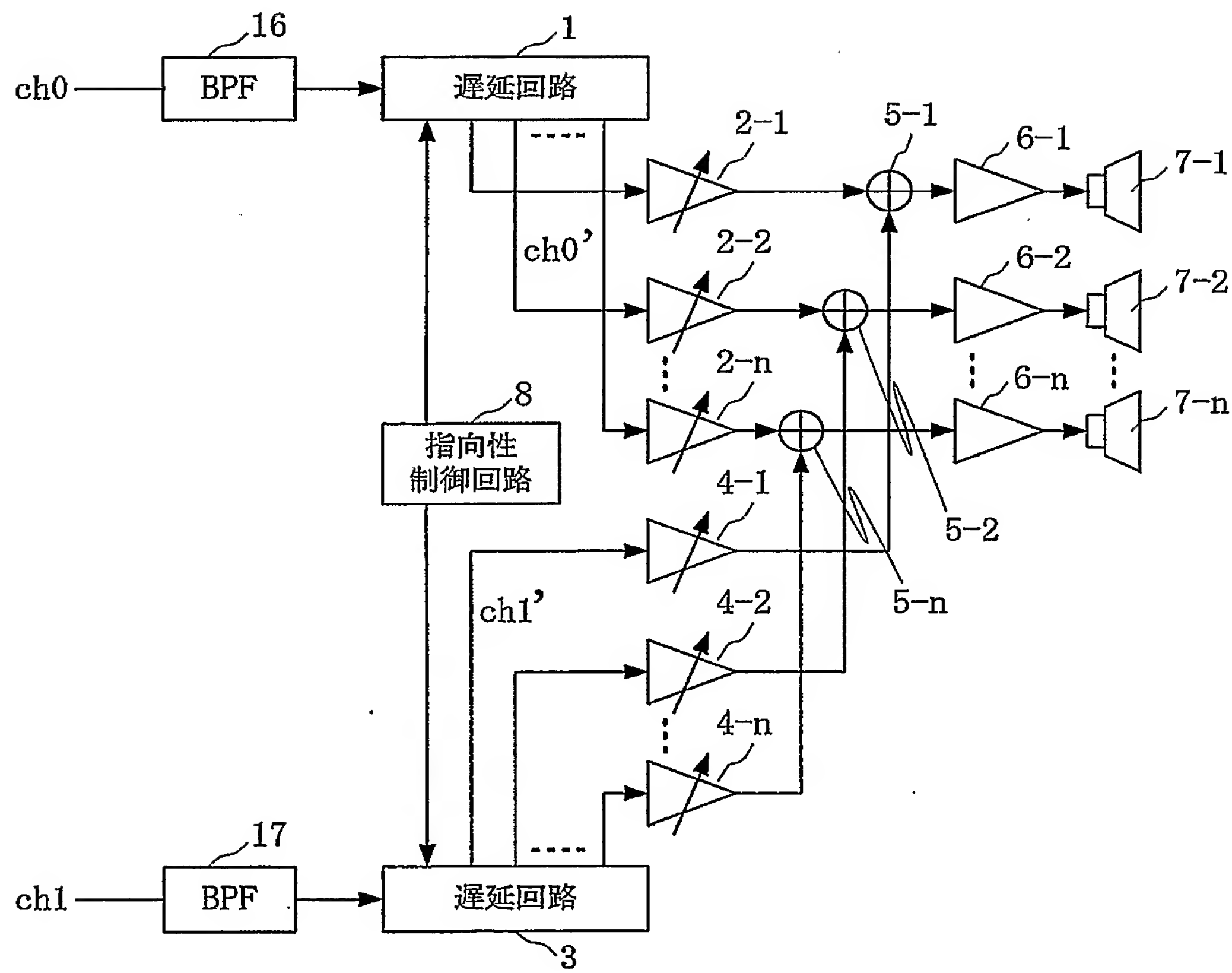


図 1 1

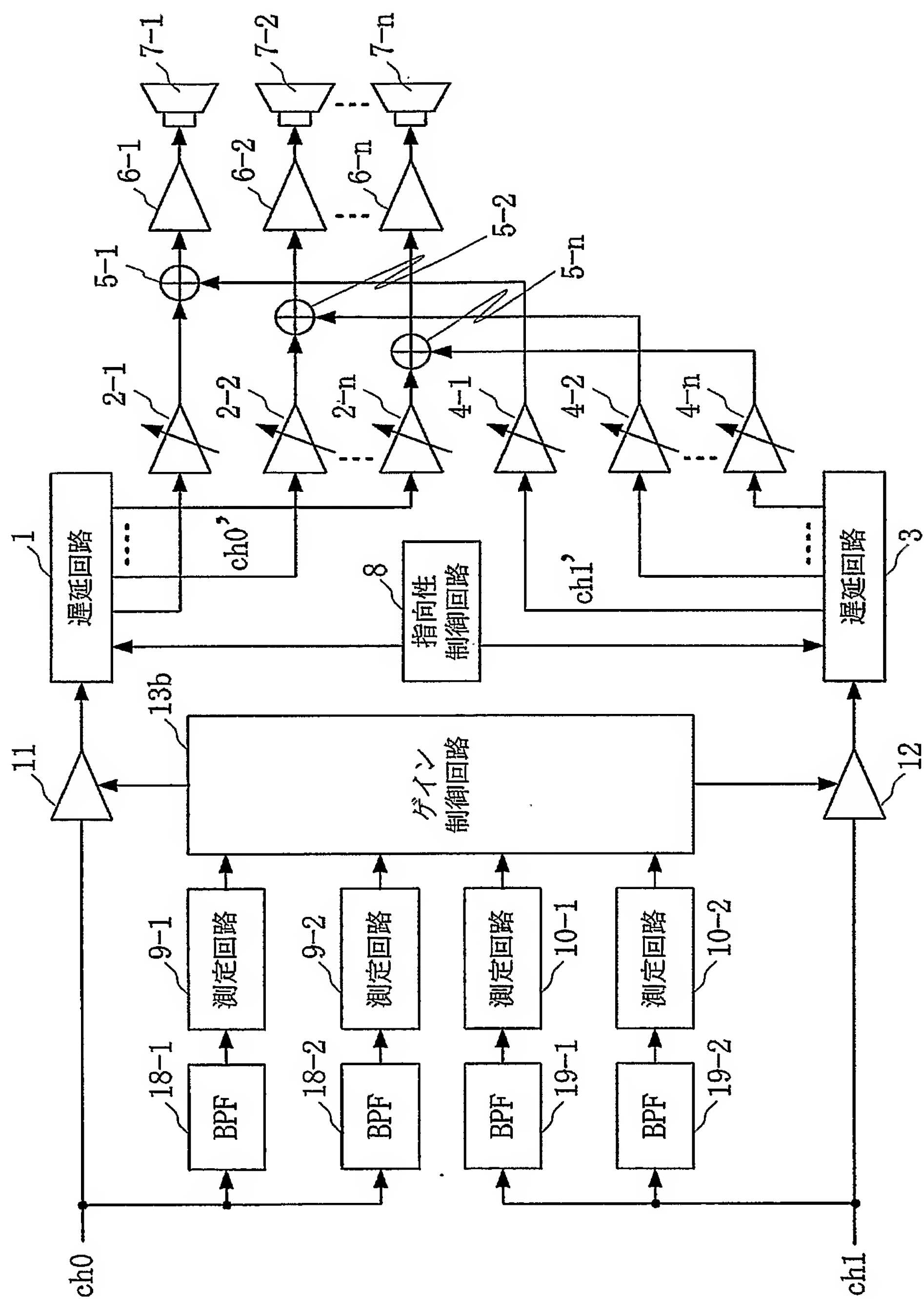


図 12

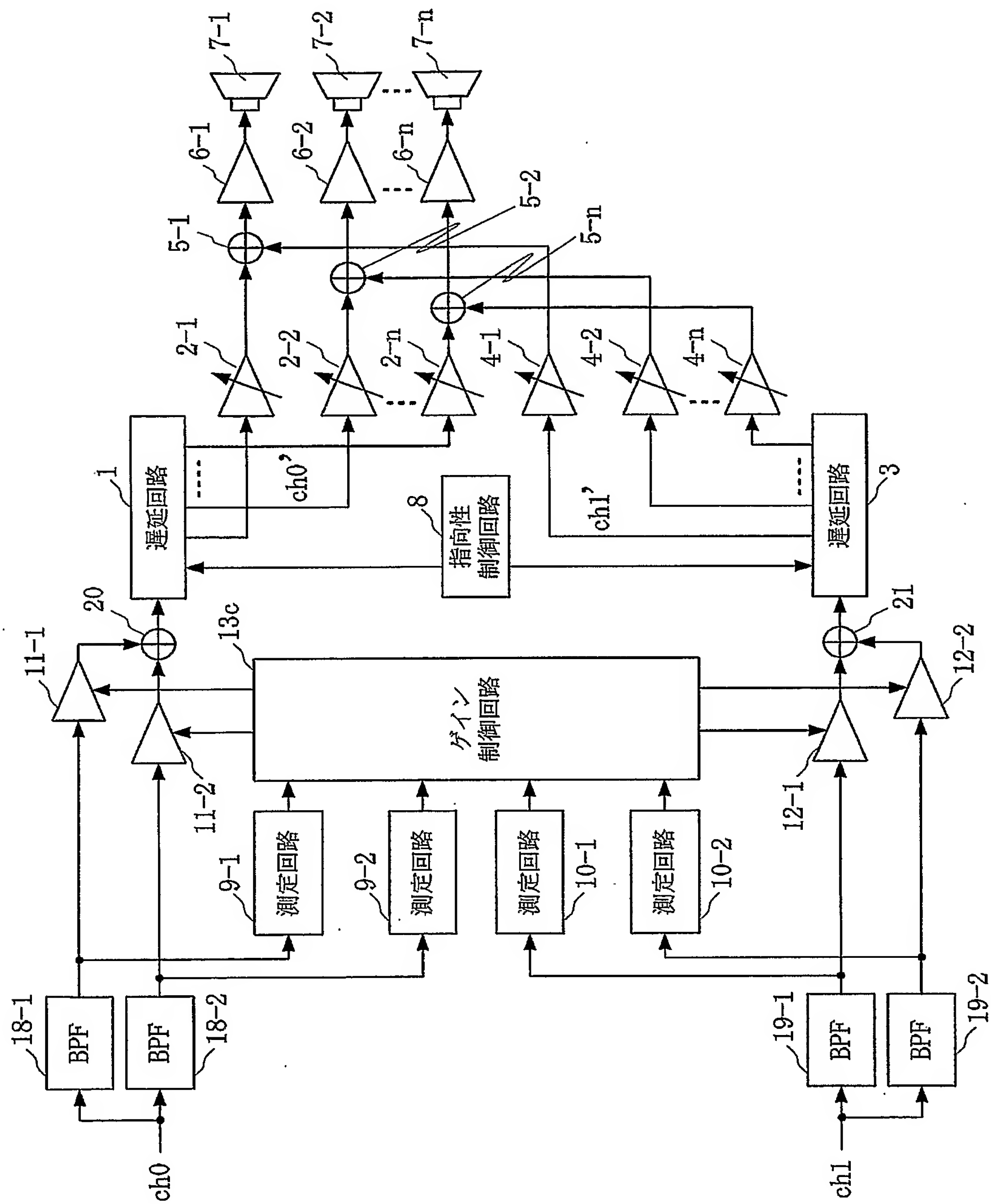


図 1 3

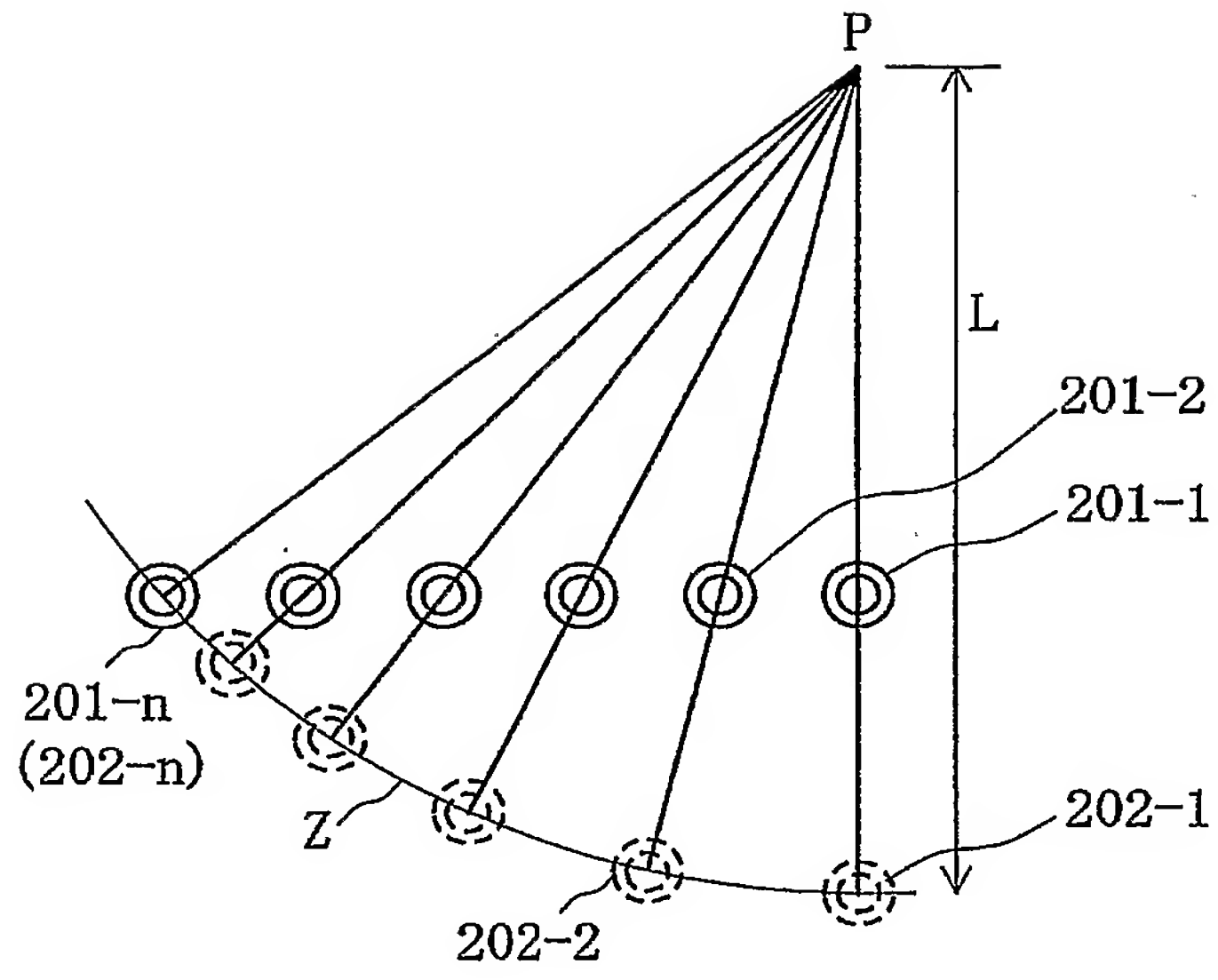
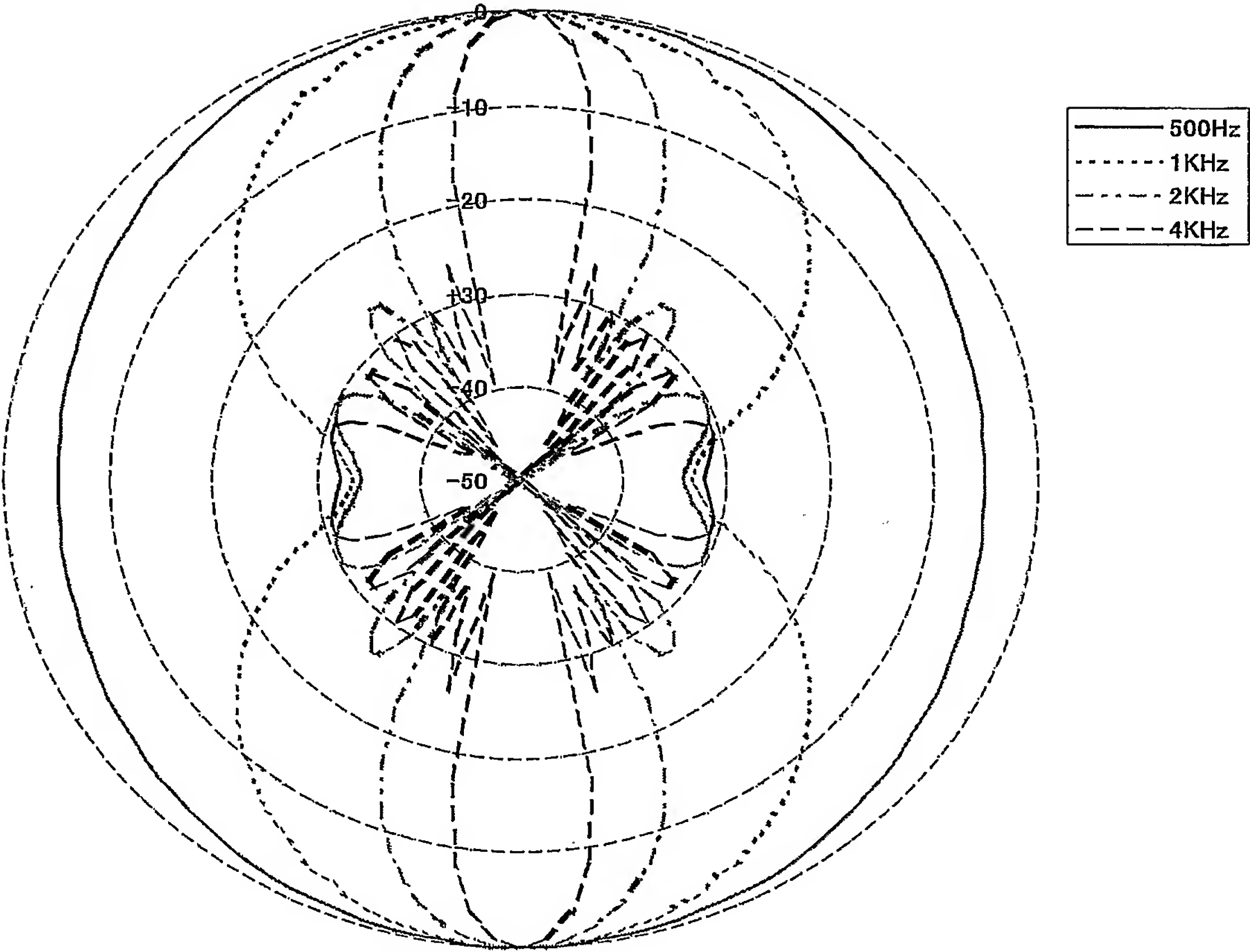


図 1 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04R1/40, H04R3/02, H04R3/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04R1/40, H04R3/02, H04R3/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-41897 A (Pioneer Electronic Corp.), 19 February, 1993 (19.02.93), & US 5233664 A1 & GB 2259426 A & DE 4205037 A1	1-14
Y	JP 2000-184488 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 June, 2000 (30.06.00), (Family: none)	1-14
Y	JP 2003-510924 A (1... IPR LTD.), 18 March, 2003 (18.03.03), & GB 9922919 D & WO 2001/23104 A2 & EP 1224037 A	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 March, 2005 (31.03.05)

Date of mailing of the international search report

19 April, 2005 (19.04.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019736

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-209500 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 26 July, 1994 (26.07.94), (Family: none)	1-14
A	JP 2004-350173 A (Nippon Hoso Kyokai), 09 December, 2004 (09.12.04), (Family: none)	1-14
A	JP 2004-363697 A (Yamaha Corp.), 24 December, 2004 (24.12.04), (Family: none)	1-14
A	JP 2004-172661 A (Sony Corp.), 17 June, 2004 (17.06.04), (Family: none)	1-14
A	JP 2004-531125 A (1... IPR LTD.), 07 October, 2004 (07.10.04), & WO 2002/078388 A & GB 0200291 D	1-14
A	JP 2003-23689 A (Sony Corp.), 24 January, 2003 (24.01.03), (Family: none)	1-14
A	JP 6-225379 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 August, 1994 (12.08.94), (Family: none)	1-14
A	JP 2004-193698 A (Sony Corp.), 08 July, 2004 (08.07.04), (Family: none)	1-14
A	JP 9-233591 A (Sony Corp.), 05 September, 1997 (05.09.97), (Family: none)	1-14
A	JP 2002-345077 A (Kansai TLO Kabushiki Kaisha), 29 November, 2002 (29.11.02), (Family: none)	1-14
A	JP 5-276591 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 October, 1993 (22.10.93), (Family: none)	1-14
A	JP 6-62488 A (Pioneer Electronic Corp.), 04 March, 1994 (04.03.94), & GB 2273848 A	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019736

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-261385 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 September, 1994 (16.09.94), (Family: none)	1-14
A	JP 2004-172703 A (Sony Corp.), 17 June, 2004 (17.06.04), (Family: none)	1-14
A	JP 2004-336530 A (Yamaha Corp.), 25 November, 2004 (25.11.04), (Family: none)	1-14
A	JP 6-269096 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 22 September, 1994 (22.09.94), (Family: none)	1-14
A	JP 2005-12765 A (Yamaha Corp.), 13 January, 2005 (13.01.05), (Family: none)	1-14
A	JP 2005-80079 A (Sony Corp.), 24 March, 2005 (24.03.05), (Family: none)	1-14
A	JP 2005-27020 A (Kabushiki Kaisha FPS), 27 January, 2005 (27.01.05), (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04R1/40, H04R3/02, H04R3/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04R1/40, H04R3/02, H04R3/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2005年

日本国登録実用新案公報 1994-2005年

日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 5-41897 A (パイオニア株式会社) 1993.02.19 & US 5233664 A1 & GB 2259426 A & DE 4205037 A1	1-14
Y	JP 2000-184488 A (松下電器産業株式会社) 2000.06.30 (ファミリーなし)	1-14
Y	JP 2003-510924 A (1. . . リミテッド) 2003.03.18 & GB 9922919 D & WO 2001/23104 A2 & EP 1224037 A	1-14
Y	JP 6-209500 A (三洋電機株式会社) 1994.07.26 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2004-350173 A (日本放送協会) 2004.12.09 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2004-363697 A (ヤマハ株式会社) 2004.12.24 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2004-172661 A (ソニー株式会社) 2004.06.17 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2004-531125 A (1. . . リミテッド) 2004.10.07	1-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.03.2005

国際調査報告の発送日

19.4.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

志摩 兆一郎

5C

8733

電話番号 03-3581-1101 内線 3539

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	& WO 2002/078388 A & GB 0200291 D	
A	JP 2003-23689 A (ソニー株式会社) 2003.01.24 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 6-225379 A (松下電器産業株式会社) 1994.08.12 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2004-193698 A (ソニー株式会社) 2004.07.08 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 9-233591 A (ソニー株式会社) 1997.09.05 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2002-345077 A (関西ティー・エル・オー株式会社) 2002.11.29 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 5-276591 A (松下電器産業株式会社) 1993.10.22 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 6-62488 A (パイオニア株式会社) 1994.03.04	1-14
	& GB 2273848 A	
A	JP 6-261385 A (松下電器産業株式会社) 1994.09.16 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2004-172703 A (ソニー株式会社) 2004.06.17 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2004-336530 A (ヤマハ株式会社) 2004.11.25 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 6-269096 A (オリンパス光学工業株式会社) 1994.09.22 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2005-12765 A (ヤマハ株式会社) 2005.01.13 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2005-80079 A (ソニー株式会社) 2005.03.24 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2005-27020 A (株式会社エフ・ピー・エス) 2005.01.27 (ファミリーなし)	1-14